UPPFINNINGARNAS BOK.

VI.



 STOCKHOLM, L. J. HIERTAS FÖRLAGSEXPEDITION

UPPFINNINGARNAS BOK.

ÖFVERSIGT AF DET INDUSTRIELA ARBETETS UTVECKLING

PÅ ALLA OMRÅDEN.

ÖFVERSÄTTNING UNDER MEDVERKAN AF SAKKUNNIGA MÄN

REDIGERAD AF

O. W. ÅLUND.

SJETTE BANDET.

RÅÄMNENAS MEKANISKA BEARBETNING.

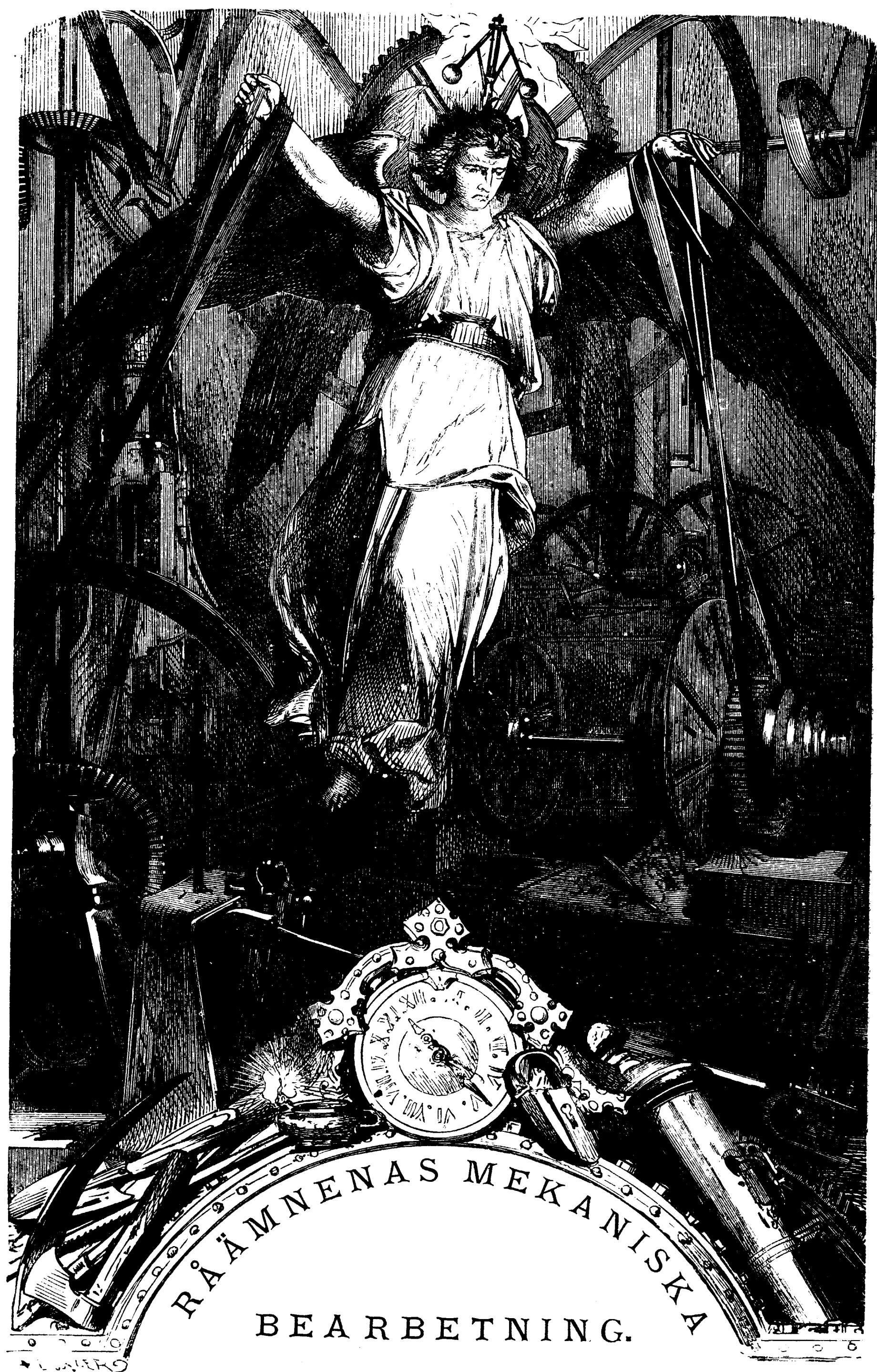
MED 585 I TEXTEN INTRYCKTA ILLUSTRATIONER.

STOCKHOLM,

HJALMAR LINNSTRÖMS FÖRLAG.

1875.

STOCKHOLM,
P. A. NYMANS TRYCKERI.
1875.


RÅÄMNENAS MEKANISKA
BEARBETNING.

Sjette bandets innehåll:

Råämnenas mekaniska bearbetning.

Maskinbygnadskonsten och hennes hjelpmedel.

Eldvapnen, de blanka vapnen och stålverktygen.

Låsen, de brandfria kassaskåpen och spiktillverkningen.

Nåltillverkningen.

Förarbetningen af bleck och tillverkningen af stålpennor.

Urtillverkningen.

Guldsmeds- och juvelerarkonsten.

Träets bearbetning.

Svarfkonsten och leksakstillverkningen.

Vagnmakeriet.

Korg- och halmflätning.

Spinningen.

Repslageriet.

Väfningen.

Symaskinen.

Papier-maché och beslägtade ämnen.

Bokbinderiet.

Lädrets förarbetning.

Sadel-, sko- och handskmakerierna.

Förarbetning af hår, borst och tarmar.



Maskinbygnadskonsten och hennes hjelpmedel.

Maskinbygnadskonstens utveckling från de första verktygen till ångmaskinens tidsålder. — Watt och hans samtida. — Statistiska uppgifter rörande ångmaskinerna. — Maskinbyggeriets alster. — Maskinernas indelning. — Praktiska befordrare af maskinväsendets utveckling: Whitworth Borsig, Hartmann, Zimmermann. — Maskinbygnadskonstens teoretiska del grundlagd och utbildad af Redtenbacher, Karmarsch m. fl. — Hennes hufvudmaterial, arbetsmetoder och hjelpmedel. — Kraftmaskiner och arbetsmaskiner. — Smedjor. — Saxar och punsmaskiner. — Ångpanntillverkningen. — Nitmaskinen. — Verktygsmaskinerna. — Svarfvar. — Borrmaskiner. — Hyfvelmaskiner. — Fräsmaskiner o. s. v.

Maskinbygnadskonstens utveckling till en sjelfständig betydande industrigren kan man egentligen först datera från uppfinningen af ångmaskinen, denna universela motor, medelst hvilken man snart sagdt kan hvar som helst frambringa mekanisk arbetskraft till huru stort belopp som helst. Maskinbygnadskonstens vagga stod derför också i England, der den första praktiskt användbara ångmaskin utfördes och som äfven länge nästan hade monopol på tillverkningen af alla slags maskiner. Industrin utvecklade sig dock småningom äfven i andra länder, och man började här åtminstone till någon del

sjelf fylla sitt behof i detta hänseende. Framför allt erhöll maskinväsendet en ny kraftig sporre genom uppfinningen af ångvagnen och jernvägarnas hastiga utbredning öfver hela Europa. För närvarande kan ångmaskinen nästan anses som ett universalmedel för utförande af mekaniska arbeten och är tillika stadd i en oupphörlig fulländning, så att man på det senaste årtiondet kan anteckna större framsteg än förut under århundraden.

Historik. Vissa enkla maskiner, som ligga till grund för alla maskinkonstruktioner, voro redan bekanta i den aflägsnaste forntiden, ja, naturen hänvisade nästan sjelf derpå, vi mena häfstången och kilen. Med de ökade behofven, som fordrade ökadt arbete, vaknade snart hos menniskan sträfvandet att skaffa sig hjelpmedel, tjenliga att underlätta hennes arbete och förbättra hennes ställning. Hon leddes härigenom till uppfinning af verktyg och maskiner, som blefvo desto talrikare och kraftigare, ju mångsidigare hennes behof gestaltade sig.

I långa tider hjelpte man sig med de så kallade enkla maskinerna, häfstången och valsen, kilen och det lutande planet, och man förstod att vid vissa tillfällen, om än med tillhjelp af oerhörda massor arbetare, medelst dessa maskiner åstadkomma arbeten, som ännu i dag väcka teknikerns häpnad.

Det fans äfven vissa sammansatta maskiner, som redan mycket tidigt voro kända. Till de äldsta hör sannolikt qvarnen. Allra först sattes sådana i rörelse medelst menniskohänder, något senare användes enkla drifverk, dragna af oxar, hästar eller åsnor, och först i en jemförelsevis nyare tid började vatten- och vindhjul begagnas. De första vattenqvarnarna kommo, som vi sett, i bruk under den romerska republikens sista tid. Urgamla äro maskiner för spinning och väfnad; de voro redan tidigt oumbärliga husgeråd. Uppfinningen af brandsprutan förlägges äfven långt tillbaka; man påstår, att hon gjorts omkring hundra år före vår tidräkning.

Till de äldsta sjelfverkande maskinerna höra hjuluren. Man tror sig ha funnit spår af deras tillvaro redan i elfte århundradet, fastän säkra uppgifter härom ännu saknas. En likaledes ganska gammal maskin är skrufpressen, hvilken först användes för vinpressning, men sedermera fick en ännu vigtigare användning inom boktryckerierna. För öfrigt funnos redan i 15:e århundradet ganska invecklade maskiner äfven för mera speciela arbeten. Sålunda omtalas från denna tid så kallade borrqvarnar, af vattenkraft drifna maskiner för borrning af trärör. Felix Fabri, som skref i slutet af 15:e århundradet, omtalar i sin Historia suevorum en borrqvarn i Ulm, och bland Leonardo da Vincis efterlemnade skisser befinner sig äfven ritningen på en sannolikt af honom sjelf uppfunnen borrmaskin, hvaraf vi här i fig. 2 återgifva en facsimileskiss. Teckningen öfverensstämmer fullkomligt med den af Fabri lemnade beskrifningen på borrqvarnen i Ulm och visar, att hans konstruktion var för sin tid ganska fullkomlig. Vi se, huru borraxeln *a* med borren *b* är lagrad i en stark träställning *c*, medan borren stödes af styrdockan *d*. Trästocken *e*, som skall borras, är medelst fyra skrufvar i hvardera ändan sta-

digt fäst i ett slags klämfoder. Dessa skrufvar äro försedda med kugghjulformiga muttrar *g* och kunna samtidigt sättas i rotation genom det vid *h* synliga kugghjulet, hvarigenom de fyra skrufvarna trycka till på samma gång och stocken blir fullt centralt inklämd. Inspänningsanstalten befinner sig på en släde *i*, hvilken genom en under ställningen fortlöpande skrufaxel *k* kan skjutas framåt. Hela konstruktionen är ytterst sinnrik och visar, att man på den tiden förfogade öfver ganska vidsträckta tekniska kunskaper. Bland Leonardo da Vincis nyss omnämda skisser befinner sig äfven ritningen till en filhuggningsmaskin, hvartill vi senare skola återkomma.

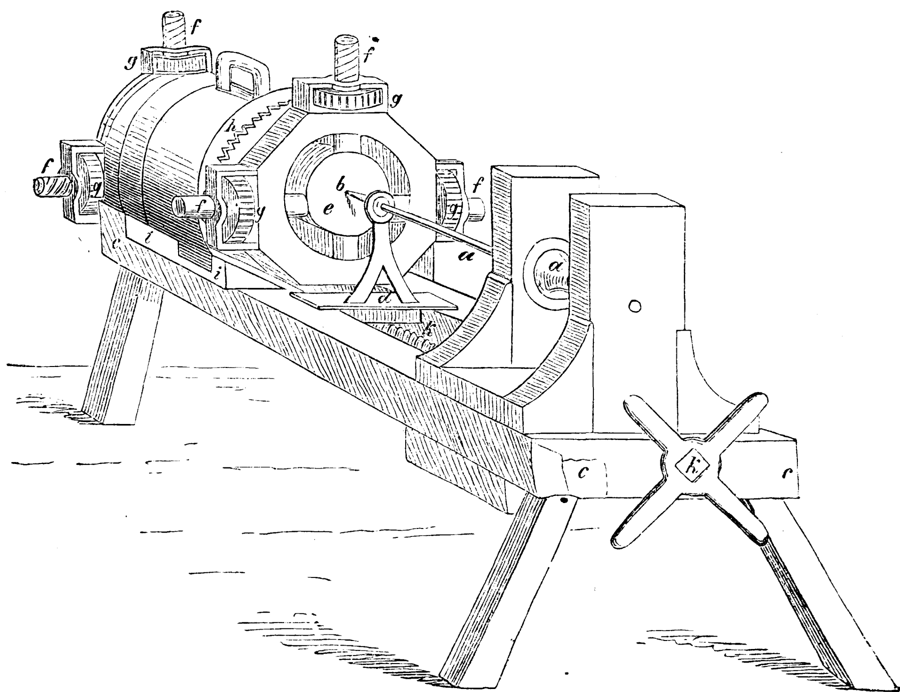


Fig. 2. Borrmaskin efter en skiss af Leonardo da Vinci.

Om det också sålunda är fullt afgjordt, att många maskiner gå ganska långt tillbaka i tiden, var dock deras användning mycket inskränkt; det var endast sällan något snille utförde en lycklig ide i denna riktning, och ännu mindre var deras antal, som läto sina uppfinningar komma till allmän kännedom. Behofvet af maskiner hade ännu ej vaknat, och tillfälle att meddela en gjord uppfinning saknades nästan helt och hållet. Någon maskinbygnadskonst i den mening, vi nu gifva detta ord, fans ej före Watts tid. Det var oftast skickliga timmermän och smeder, som befattade sig med ett yrke, hvars förnämsta gren i flera århundraden varit qvarnbyggeri.

I slutet af 18:e århundradet erhöll maskinväsendets utveckling ny fart genom en mängd uppfinningar, alla krönta af den största framgång. Främsta

rummet bland de uppfinnare, som gjort denna tid så betydelsefull, intager onekligen den snillrike och praktiske mekanikern James Watt. Omkring år 1769 bygde han sin första ångmaskin, hvilken vida öfverträffade hans föregångare Newcomens atmosferiska maskin. Samtidigt uppträdde äfven Arkwright, skaparen af spinnmaskinen. Inom denna period falla äfven de första, om än misslyckade försöken att bygga ångvagnar. Mellan 1774 och 1779 uppfann Crompton den så kallade mulemaskinen, hvilken inom bomullsspinneriet kan anses som en vigtig förbättring af Arkwrights watermaskin, emedan han gjorde det möjligt att tillverka finare och mjukare garn, än med den senare kunde åstadkommas. Ungefär samtidigt med Crompton syselsatte sig John Lees i Manchester med förbättring af kardmaskinerna, i det han inrättade dem för kontinuerligt arbete. Under åren 1784 och 1785 konstruerade Edmond Cartwright, prest och kyrkoherde i Doncaster, sedan han i en krets af vänner förbundit sig att inom ett år lösa problemet, den första mekaniska väfstolen, den så kallade powerloom, hvarigenom väfveriet sattes i stånd att hålla jemna steg med den allt mer fullkomnade maskinspinningen. Nicholson uppfann 1790 den första, om också opraktiska snällpressen, och 1794 bygdes den första kupolugnen för smältning af gjutjern till maskindelar af John Wilkinson, den skicklige gjutmästaren i firman Watt & Boultons maskinfabrik. Bramah uppfann 1796 den första hydrauliska pressen, och samtidigt bygdes de första piskmaskinerna, så vigtiga för bomullens förberedning till kardning och spinning. Två år derefter förfärdigades af Henry Maudslay i London, näst Watt Englands förste maskinfabrikant, den första supportsvarfven, hvarigenom han skapade ett bland de förnämsta hjelpmedlen för maskindelars noggranna utförande. Från samma tid förskrifver sig den för ångmaskinsindustrin så vigtiga uppfinningen af kolfvar med metallpackning, hvilken fullkomligt utträngde den förut begagnade hamppackningen. Uppfinningen gjordes af en Cartwright, dock ej den samme som uppfann den mekaniska väfstolen.

Att uppfinningsandan tidigare yttrat sig i England än i andra länder, bevisa de redan 1623 utfärdade patentlagarna. I denna riktning stiftades lagar i Frankrike och Baiern först 1791, i Nordamerikas Förenta stater 1793 samt ännu senare i Österrike, Preussen och andra tyska stater. Den första svenska patentlagen är af den 28 april 1819. Sådana lagar, väl lämpade efter förhållandena samt rätt handhafda, ha ofantligt bidragit att öka uppfinningarnas antal och befordra deras praktiska utförande.

Bland alla de nu anförda yttringarna af den uppfinningsanda, som genomgår slutet af 18:e seklet, är det dock framför allt den wattska ångmaskinen, som tilldrager sig våra blickar; hans historia är äfven maskinbygnadskonstens. För att göra full rättvisa åt denna uppfinning måste vi erinra oss, hvilka tekniska svårigheter ännu återstodo att öfvervinna, då den första praktiska ångmaskinen utfördes, svårigheter så stora, att det fordrades hela snillet och energin hos en sådan man som Watt för att det oaktadt kunna bibehålla hoppet att uppnå det eftersträfvade målet. Visserligen begagnades redan

då svarfvar och metallborrmaskiner; de förra voro, om också i sin enklaste form, bekanta sedan långt tillbaka, de senare sedan omkring 1720, och särskildt hade vid medlet af förra århundradet svarfningskonsten nått en hög grad af fulländning, men dervid också småningom öfvergått till ett i det barocka stötande konstmakeri, för hvilket den noggranna rund- och plansvarfningen var någonting alldeles främmande och hvarigenom hon naturligtvis blef för maskinväsendet fullkomligt gagnlös. Hyfvel- och fräsmaskinerna, nu mera så oundgängliga biträden för maskinbyggeriet, saknades alldeles, och öfriga mekaniska hjelpmedel och arbetsmetoder, hvaröfver man kunde förfoga, voro mycket ofullkomliga. Det var endast med tillhjelp af sin för då varande förhållanden ovanligt skicklige gjutmästare John Wilkinson, som Watt lyckades erhålla cylindrarna till sina första maskiner tillräckligt jemna; för öfrigt var han

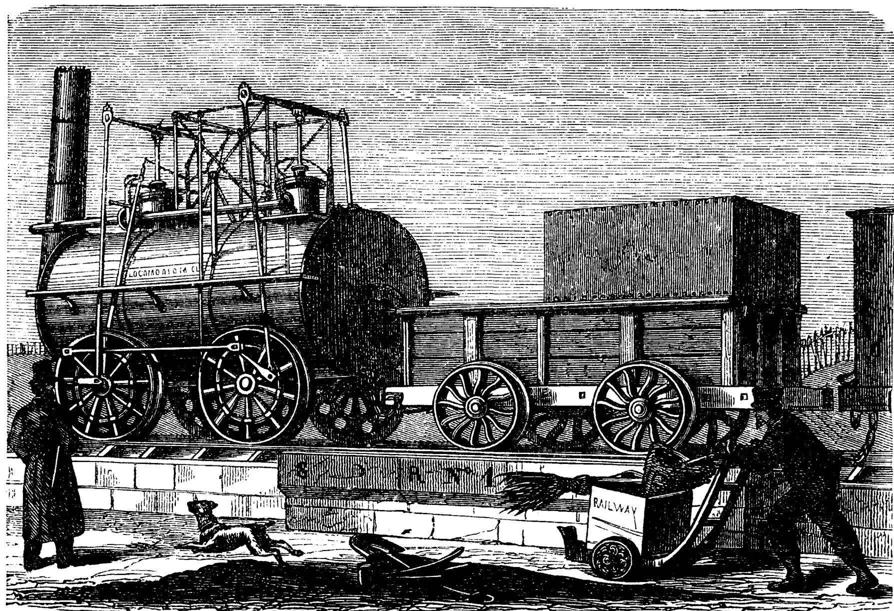


Fig. 3. Stephensons första lokomotiv.

uteslutande hänvisad till sin egen talang och uppfinningsförmåga. Hvad konstruktionen af den wattska maskinen beträffar, är hon så fulländad, att det ej torde gifvas någon annan uppfinnare, som så lyckligt löst en uppgift af sådan svårighet, och ännu i dag anses denna maskin i sin ursprungliga form som en i synnerhet för stora fabriker lämplig motor.

Ett nytt uppslag i ångmaskinstillverkningen gafs af Oliver Evans, maskinfabrikant i New-York, som 1801 bygde den första högtrycksmaskinen (i motsats till Watts lågtrycksmaskin). Nästan samtidigt härmed uppträdde Trevithick och Vivian i England med samma system, hvilket nu blifvit det herskande, ty man låter nu äfven den wattska maskinen arbeta

med högre tryck, än uppfinnaren på grund af den tidens ofullkomligare ångpannkonstruktioner vågade använda. Den enkla och föga skrymmande högtrycksmaskinen väckte tanken att använda denna motor så väl på vagnar som fartyg. De första försöken i dessa riktningar gjordes ungefär samtidigt; dock lyckades man förr åstadkomma en duglig ångbåt än ett praktiskt användbart lokomotiv.

Afräknar man en del misslyckade försök, daterar sig uppfinningen af den första ångbåten från år 1803, då Robert Fulton (född 1767 i grefskapet Lancaster i Pennsylvania) i förening med sin landsman Livingstone begynte sina lyckliga försök, hvilkas resultat blef byggandet af en ångbåt, som 1808 befor Hudson.

Den första ångvagnen bygdes af Richard Trevithick i Cornwall, som 1802 uttog patent derå. Begagnad blef han dock först 1808 och då endast under en kort tid, enär han var så tung och klumpig, att skenorna krossades under honom. Några år derefter, omkring 1811, erhöll Blankinsop från Leeds patent på en ångvagn, som 1812 insattes på en engelsk kolbana och visade sig så ändamålsenlig, att han der flera år begagnades. Flera konstruktörer uppträdde efter Blankinsop, fastän med mindre framgång, tills slutligen George Stephenson genom uppfinningen af ett alldeles nytt lokomotivsystem lade grunden till vårt nu varande jernvägsväsende.

År 1814 bygde Stephenson sitt första lokomotiv, hvilket dock endast användes till kolforsling vid en grufva i närheten af Newcastle; först 1825 befors Stockton-Darlingtonbanan af ett både för person- och godsbefordring bestämdt lokomotiv. Det sedermera fullkomnade och vid den bekanta täflingsfesten den 6 oktober 1829 segrande lokomotivet, den berömda Rocket (Raketen), förvaras ännu som en relik på Darlingtons station i grefskapet Durham, och detta med rätta, ty med denna maskin uppnådde man det då ansenliga resultatet af två tredjedels sv. mil i timmen med ett tåg af omkring 700 centners vigt, och dermed öppnades jernvägarnas lysande framtid. Ingenting bevisar bättre maskinbygnadskonstens framsteg än den årliga tillväxten af ångmaskinernas antal, ty i samma förhållande stiger äfven den årliga tillverkningen på maskinväsendets alla områden. Vi skola derför här lemna några statistiska uppgifter deröfver.

Statistiska uppgifter rörande ångmaskinerna. År 1810 uppgick antalet af de i England arbetande ångmaskinerna till 5 000; fyrtio år senare voro ensamt i spinnerierna och väfverierna 3 637 ångmaskiner i gång med ett antal hästkrafter af tillsammans 88 417, hvilket tal redan under de tio följande åren så ökades, att det 1861 uppgick till 375 311. Enligt en tillnärmelsevis gjord beräkning af sakkunniga personer uppgick år 1860 den sammanlagda arbetsstyrkan af de i Englands fabriker och bergverk använda ångmaskinerna till 1 800 000 hästkrafter, motsvarande ungefär 40 000 maskiner. Dessutom beräknades ångfartygens maskiner till 850 000 och jernvägslokomotivens till 1 million hästkrafter. Antalet af på engelska banor använda lokomotiv uppgick vid slutet af 1865 till 7 414.

I Frankrike ökades ångmaskinernas antal mellan åren 1833 och 1863 från 947 med 14 746 hästkrafter till 22 516 med 617 890 hästkrafter. I Belgien funnos 1859 4 681 ångmaskiner med tillsammans 153 553 hästkrafter. Den första i Tyskland utförda ångmaskin var den, som 1788 uppsattes i den kungliga porslinsfabriken i Berlin; maskinen sjelf bygdes vid Gleiwitzverken i Schlesien. År 1866 uppgick i den gamla tullföreningen ångmaskinernas antal till 13 525 med tillsammans 599 172 hästkrafter, hvari äro inbegripna 300 fartygsmaskiner med 32 639 och 2 704 lokomotiv med 376 187 hästkrafter.

I Sverige började ångmaskiner användas redan 1728, då direktör Triewald uppsatte en sådan vid Dannemora grufvor. Denna maskin, bygd efter Newcomens ofullkomliga system, var ej synnerligt lyckad. Först 1804 införde kanslirådet Edelcrantz de förbättrade ångmaskinerna efter Watts system. År 1871 drefvos i Sverige 424 verk med ångkraft, oberäknadt det betydliga antal ångfartyg och lokomotiv, landet eger.

En af samtidens största ångmaskiner är den, som nyligen blifvit satt i gång vid zinkverken i Friedensville, Lehigh county, i Förenta staterna. Hans effekt uppgår till 4 000 hästkrafter, vigten till omkring 15 000 centner, och dermed kunna, om så önskas, 25 000 till 30 000 kannor vatten i minuten uppfordras från ett djup af 300 fot. Cylindern på denna maskin har en diameter af 9,43 fot, slagets längd är öfver 10 fot och kolfstångens diameter nära 12 tum.

Arbetskraften hos samtliga på jorden i gång varande ångmaskiner uppskattar man tillnärmelsevis till 8 millioner hästkrafter. Antager man, att 6 starka karlar vid kringvridning af en vef kunna åstadkomma en hästkraft, skulle dessa 8 millioner ånghästkrafter motsvara arbetsförmågan hos vid pass 50 millioner kraftfulla män, och antager man vidare, att bland de öfver tusen millioner menniskor, som finnas på jorden, 7 procent utgöra arbetskraftiga män och att af dessa sjettedelen vore verksamma som motorer, skulle deras arbete motsvara 2 millioner hästkrafter eller ungefär fjerdedelen af det arbete, som ångmaskinerna utföra.

Hvilken mäktig faktor för vår materiela odling har derför ej ångmaskinen blifvit! Och skulle han också ej i afseende på den nyttiga effekten fullt motsvara de anspråk, vetenskapen ställer på honom, har han dock alltid sig tillförsäkrad sin rang som universalmotor för industri och samfärdsel.

Men om också ångmaskinen spelar den vigtigaste rolen inom tekniken, får man dock ej glömma de tjenster, vattenhjulen och turbinerna göra industrin. I synnerhet inom vårt land med dess rikedom på väldiga vattenfall äro dessa kraftmaskiner af ofantligt gagn. Redan de gamla romarna betjenade sig af vattenhjul, ehuru dessa voro af mycket ofullkomlig konstruktion. Det är först under de senare årtiondena man genom vetenskapens tillhjelp lyckats väsentligt förbättra vattenhjulen. Men ännu vigtigare äro turbinerna, äfven de barn af den nyare vetenskapen. Som turbinernas uppfinnare får man anse Burdin, Fourneyron, Jonval och Henschel, ehuru äf-

ven flera andra bidragit till fullkomnandet af dessa maskiner, med hvilka man nu mera så väl kan tillgodogöra ett vattenfalls naturkraft.

År 1871 drefvos i Sverige 706 verk med vattenkraft, medan, enligt hvad förut är anfördt, 424 sådana drefvos med ånga. Sammanlagda antalet hästkrafter af samtliga de med vatten och ånga drifna verken i vårt land utgjorde nämda år 12 700.

Maskinbygnadskonstens omfång. Sedan vi nu i ångmaskinens utveckling sett ett af maskinbyggeriets vigtigaste resultat, skola vi äfven söka erhålla en hastig öfverblick af denna storartade industrigrens öfriga alster, hufvudsakligen frambragta med tillhjelp af hans son, ångmaskinen. Härvid öppnar sig framför oss det mekaniska arbetets oändligt stora område, ty det finnes väl knappast någon verksamhet af denna art, för hvilken ej någon maskin blifvit uppfunnen. För att emellertid ej förlora oss i enskildheter skola vi försöka karakterisera hufvudgrupperna af de alster, hvilkas tillverkning utgör maskinbygnadskonstens förnämsta uppgift.

Alla maskiner från de enklaste till de mest invecklade kunna delas i två hufvudklasser: kraftmaskiner och arbetsmaskiner. Kraftmaskinen, äfven kallad motorn, har till ändamål att upptaga någon mekanisk kraftverkan, framför allt verkan af elementarkrafterna (vattenfall, vindar, värme, den mekaniska kraften hos menniskor och djur) samt förvandla henne i en antingen i krets eller också fram och åter gående regelbunden rörelse. Dessa regelbundna rörelser öfverflyttas sedan på arbetsmaskinerna, hvilka ha till ändamål att förrätta de mest olikartade mekaniska arbeten. För att åvägabringa denna öfverflyttning behöfves en tredje underordnad klass maskiner, de så kallade mellanmaskinerna. Egentligen kan man vid hvarje sammansatt maskin särskilja dessa tre klasser; så är t. ex. på en vanlig qvarn vattenhjulet att anse som kraftmaskin, den kringlöpande qvarnstenen som arbetsmaskin och det mellanliggande hjulverket som mellanmaskin.

Till de egentliga kraftmaskinerna höra vind- och vattenhjulen, ångmaskinen, vattenpelarmaskinen, varmlufts- och gasmaskinerna. Dessutom räkna vi äfven hit häst- och oxvandringar m. m. Om redan dessa maskiner i utförandet äro af mångfaldigt olika slag, uppträda dock arbetsmaskinerna i ofantligt mera vexlande former, som dock alla kunna hänföras till två stora hufvudsystem, nämligen:

I) förflyttningsmaskiner och

II) formförändringsmaskiner.

Hvad de förra angår, kunna de med afseende på de flyttade kropparnas aggregationstillstånd delas i tre klasser:

1) förflyttningsmaskiner i inskränkt bemärkelse, afsedda för flyttning af fasta kroppar, såsom vagnar, kranar, vindspel m. m.;

2) vattenuppfordringsverk, omfattande pumpar af alla slag, paternosterverk, centrifugalpumpar, sprutor m. m.;

3) blåsmaskiner och ventilatorer, som tjena till att förflytta luft.

Framför allt är dock de formförändrande maskinernas antal obegränsadt. Hit höra t. ex.

1) sönderdelningsmaskiner, såsom stampverk, krossverk, qvarnar, klippmaskiner, rifapparater o. s. v., hvaraf så väl snusfabrikanten som bokbindaren, grufarbetaren, färgaren, garfvaren, landtmannen, slagtaren m. fl. begagna sig;

2) metallbearbetningsmaskiner, såsom hammarverk, valsverk, borrmaskiner, tråddragningsmaskiner, myntpräglingsverk, spiksmidesmaskiner, hyfvel-, fräs-, puns-, nitmaskiner m. m.;

3) träbearbetningsmaskiner med sina sågqvarnar, svarfvar och hyflar m. m.;

4) manufakturmaskinerna till förarbetning af ull, bomull, papper m. m.

Maskinfabrikanten bygger en nästan oöfverskådlig mängd maskiner, spinnmaskiner, mekaniska väfstolar, tryckpressar, appretermaskiner, pappersmaskiner, strumpstickningsmaskiner, symaskiner, apparater för bleckslageri, färgeri, läderberedning, maskiner för bokbinderi m. fl. Ljusfabrikanten tillverkar ej mer sina ljus för hand; tekniken har åt honom uppfunnit en maskin, hvarmed han kan på samma tid i eleganta ljus förvandla femtio gånger mera råämne än förut. Gamla lumpor rifvas upp igen och förvandlas till nytt tyg, maskiner sula stöflar, förfärdiga stålfjädrar, måla, putsa, nästan alla nyttiga arbeten förmå de uträtta. Vidare erbjuder väg- och vattenbygnadskonsten storartade problem, hvilka till en del först kunnat lösas genom den utveckling, maskinbygnadskonsten under de senare tiderna erhållit. Hvem skulle väl förut ens kunnat tänka sig möjligheten att på så kort tid utföra jätteverk sådana som Niagarabron och utställningspalatset i Wien? Äfven skeppsbyggeriet med sina pansarfartyg och flytande batterier, artilleriväsendet med sina jättekanoner, lyckligtvis äfven landtbruket, ha att glädja sig åt maskinbygnadskonstens biträde. Hon ställer ej allenast kraft, utan äfven skicklighet till deras förfogande och möjliggör derför betydliga besparingar i tid och penningar. Öfver hela detta ofantliga område sträcker hon sin verksamhet; men för att kunna utföra alla förekommande arbeten betjenar man sig af särskilda maskiner, hvilka hänföras till de under 2 och 3 uppräknade metall- och träbearbetningsmaskinerna och med ett gemensamt namn kallas verktygsmaskiner. Medelst dem kan man låta ång- och vattenkraftens mäktiga motorer i ojemförligt större omfång utföra en mängd arbeten, såsom svarfning, hyfling, borrning, slipning, nitning m. m., än förut, då de måste utföras för hand.

Såsom vi redan sett, befann sig maskinbygnadskonsten ännu på Watts tid i sin linda, emedan hon dels saknade en rationel teoretisk grundval, dels äfven hade ett så obetydligt antal verktygsmaskiner att förfoga öfver.

Den förste mekaniker, som syselsatte sig med förbättring af verktygsmaskinerna, var den redan omnämde engelske maskinfabrikanten Henry Maudslay (född 1771, död 1831). Genom honom erhöll ett af maskinbygnadskonstens förnämsta verktyg, nämligen svarfven, en betydlig förbättring, i det

han icke allenast konstruerade den för finare arbeten synnerligt lämpliga prismasvarfven (så kallad, emedan underlaget består af en prismatisk jernskena, som medger ett noggrant fram- och tillbakaskjutande af stöddockorna och pjeserna, som skola svarfvas), utan äfven uppfann supporten, denna för svarfstålets noggranna förande oundgängliga del. En annan för maskinbygnadskonsten synnerligt vigtig maskin, metallborrmaskinen, fans visserligen redan på Watts tid, men var då ännu ganska ofullkomlig och dessutom endast afsedd för handkraft, hvarför ock endast små hål med honom kunde borras. De förändringar, han sedan undergick för att afpassas för särskilda arbeten, uppfunnos först senare äfven i England; i Tyskland var han ännu på tjugutalet en sällsynthet, och det var först på tretiotalet, som de fullkomligare engelska konstruktionerna blefvo kända på kontinenten.



Fig. 4. Joseph Whitworth.

Innan vi öfvergå till den praktiska delen af maskinbygnadskonsten och särskildt till verktygsmaskinerna, skola vi med några ord omnämna de män, som i synnerhet gjort sig förtjenta om maskinbyggeriets praktiska eller teoretiska del.

Praktiska befordrare af maskinbygnadskonstens utveckling. Bland dessa nämna vi som en af de första och förnämsta Joseph Whitworth, chef för den stora maskinfabriken i Manchester, hvars arbeten blifvit verldsberömda. De whitworthska verktygsmaskinerna anses ännu som normaltyper för dylika. Whitworth har vidare gjort sig berömd genom uppfinningen af nya mätningsinstrument och markeringsapparater, genom införande af arbetet med planskifva och genom användande af skafstålet för behandling af ytor, som skola bearbetas särdeles noggrant, allt uppfinningar, som afse ett noggrant utförande af maskinarbetena, hvilka derigenom, fastän enligt arbetsfördelningens princip tillverkade på olika händer, kunna fås att passa ihop utan särskilda jemkningar. Dessutom har Whitworth äfven bragt maskinfacket ett stort steg framåt genom införandet af sitt skrufsystem och derigenom angifvit den väg, fabrikationen i stort har att följa i fråga om framställning af ofta använda maskindelar, såsom lager, axlar m. m. Det vore nämligen af största

vigt, om äfven härför vissa allmängiltiga konstruktionsprinciper gjordes gällande. Whitworths förbättringar inom artilleriväsendet hafva äfven gjort hans namn ryktbart på ett annat område än det närmast hit hörande.

Bland de tyska maskinbyggarna nämna vi som synnerligt framstående inom den af dem odlade industrigrenen tre: Borsig, Hartmann och Zimmermann.

Johann Friedrich Borsig (född 1804 i Breslau, död 1854 i Moabit vid Berlin) är grundläggare och skapare af den stora utanför Oranienburger thor i Berlin belägna maskinfabriken. Det är honom Tyskland har att tacka för införandet af lokomotivtillverkningen samt denna industrigrens vidare utveckling, hvarigenom det tyska jernvägsväsendet kunnat göra sig oberoende af England. Härigenom har han sålunda äfven blifvit en mäktig orsak till det materiela välståndets tillväxt. Under hans energiska ledning fick den 1837 med 50 arbetare började fabriken en så hastig utveckling, att hon redan 1847 syselsatte 1 200 personer. Vid 1851 års slut hade 330 lokomotiv utgått derifrån; år 1847 levererade Borsig 67 lokomotiv med tendrar, hvilket var mera än någon af Englands största verkstäder under samma tid kunnat åstadkomma. Han tillverkade sjelf sitt jern och var derigenom den förste tyske maskinfabrikant, som för erhållande af detta material ej behöfde anlita den engelska marknaden.



Fig. 5. J. F. Borsig.

För att göra sig oberoende af andra i afseende på de i största mängd förbrukade råämnena inköpte han i början af år 1854 kolfält vid Biskupitz i Oberschlesien, der han äfven tänkte anlägga masugnar, då han bortrycktes af döden. Men han efterlemnade en son, som utförde sin faders storartade planer. 1860 bygdes de masugnar, nu mera fyra, som förse jernverket i Moabit med det nödiga råmaterialet. Under de gynsamma konjunkturer för maskinbyggeriet, som egde rum åren 1856 och 1857, utvidgades så väl lokomotivfabriken som jernverket. Från denna tid kunde den först nämda årligen lemna 150—160 lokomotiv, det senare 300 000—350 000 centner jern. Då under åren 1866—1870 de schlesiska valsverken till låga pris bragte sina varor i marknaden, fann sig Borsig, på grund af den dryga frakten för

råmaterialet från Schlesien till Berlin och för att kunna täfla med dem, nödsakad att flytta Moabits valsverk till Schlesien. Denna flyttning, som var verkstäld 1870, satte honom i stånd att med de på detta sätt ledigblifna lokalerna betydligt utvidga lokomotivfabriken i Berlin, hvilken nu mera kan lemna 250 lokomotiv årligen. Vid 1871 års slut hade 2 810 lokomotiv utgått från denna fabrik, som sysselsätter 1 800 arbetare, medan 700 arbetare i fabriken i Moabit äro sysselsatta med tillverkning af ångmaskiner, vattenuppfordringsverk, ångpannor, jernbroar, arbetsmaskiner för stora industriela verk m. m. I Oberschlesien äro på Borsigs verk omkring 3 000 arbetare syselsatta vid kolgrufvor, masugnar och valsverk.

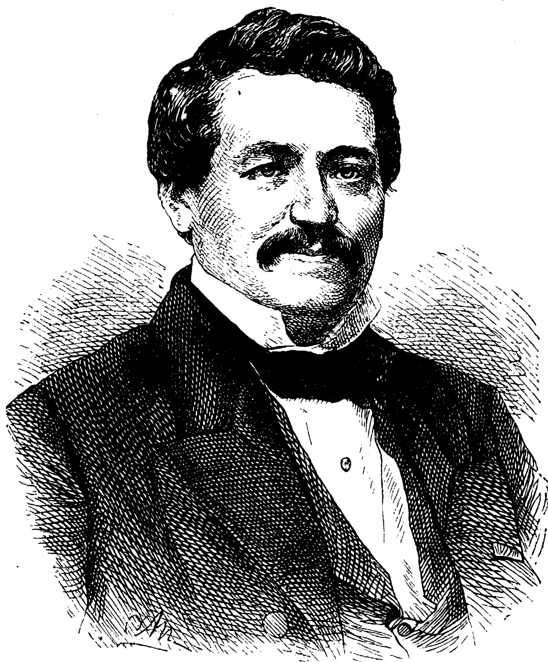


Fig. 6. R. Hartmann.

Samtidigt med Borsig, d. v. s. likaledes 1837, grundlade Richard Hartmann (född 1809 i Barr vid Schlettstadt i Elsass) i Chemnitz i konungariket Sachsen sin maskinfabrik, hvilken gjort sig väl känd för de utmärkta och mångsidiga arbeten, som der utföras. Fabriken är nu öfvertagen af ett bolag och bär namnet sachsiska maskinfabriken, men står fortfarande under Hartmanns ledning. Börjad i liten skala, uppblomstrade hon snart, och en mängd förbättringar inom de olika maskinslagen har utgått härifrån. Vi erinra endast om de nya eller förbättrade maskinerna för spinnerierna, klädes- och pappersfabrikerna. Dessutom har hon äfven förvärfvat sig ett välförtjent rykte för sina ångmaskiner, deribland särskildt lokomotiven, samt för sina verktygsmaskiner, liksom hon i allmänhet bidragit att höja maskinindustrin i Chemnitz.

Såsom den tredje af de äldsta och mest ansedda maskinfabrikanterna i Tyskland måste vi anföra Johann Zimmermann i Chemnitz, hvilken såsom verktygsfabrikant på parisutställningen 1867 intog plats vid sidan af engelsmannen Whitworth och amerikanen Sellers (Sellers & Comp. i Philadelphia). Till och med engelsmännen måste erkänna, att den tyske kollegans alster i godhet fullkomligt kunde mäta sig med deras.

Johann Zimmermann föddes i Påpa i Ungarn 1820 och grundlade 1854 i Chemnitz sin som mönsteranstalt erkända fabrik för tillverkning af verktygsmaskiner, hvilken under de senaste åren likaledes blifvit öfvertagen af ett bolag, men fortfarande drifves under sin grundläggares ledning. För att gifva en föreställning om storleken af detta etablissement nämna vi endast, att det syselsätter 1 000 arbetare, att 7 ångmaskiner med tillsammans 210 hästkrafter och 350 hjelpmaskiner, nämligen 170 svarfvar, 80 hyfvelmaskiner och 100 olika andra arbetsmaskiner af skilda slag, här oupphörligt äro i gång, samt att 9 300 verktygsmaskiner för de mest olika ändamål härifrån utgått.

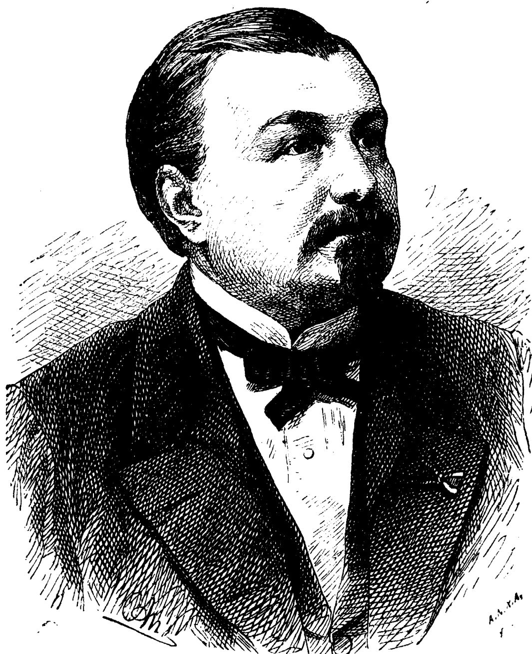


Fig. 7. J. Zimmermann.

Teoretiska befordrare af maskinbygnadskonstens utveckling. Bredvid de på maskinbyggeriets praktiska område utmärkta män, af hvilka utrymmet här endast tillåtit oss att nämna fyra, få vi ej glömma namnen på dem, som genom sina teoretiska forskningar gifvit samma industrigren en fast vetenskaplig grundval. Framför allt måste vi här då nämna Navier, Eytelwein, Poncelet, Coriolis, Moseley, Morin, Pambour, Redtenbacher, Weisbach, Karmarsch och Zeuner.

Af dessa män har i synnerhet Redtenbacher gjort sig förtjent om maskinlärans utveckling. Han var den förste, som förstod att göra detta skenbart torra och ointressanta ämne fängslande. Förträffligt förstod han att utan stora matematiska hjelpmedel intränga i det innersta väsendet af den maskin, som skulle undersökas, i ord skildra krafternas vexelverkan och de olika maskindelarnas förrättningar samt på det enklaste och lättfattligaste sätt för sina åhörare och läsare förtydliga det mest invecklade maskineri eller arbete. Redtenbacher var i Tyskland den förste, som på ett fruktbärande sätt behandlade maskinbygnadskonsten som läroämne, och bästa beviset på förträffligheten af hans metod är den framgång, hvarmed undervisningen drifves i de tyska polytekniska skolorna.

I England, maskinindustrins vagga, söka vi förgäfves någon systematisk vetenskapligt-teknisk undervisning. Styrelsen afhåller sig der från all omedelbar inverkan härpå, ingeniören eller teknikern erhåller i allmänhet sin utbildning

derigenom, att han genast slår sig på en viss specialitet och ställer sig under ledning af någon berömd fackman. Han riktar nu hela sin samlade kraft och intelligens på sin särskilda yrkesgren och förvärfvar sålunda en utomordentlig säkerhet i här förekommande arbeten; vid de tillfällen, då förändringar komma i fråga, ledes han endast af sin praktiska blick och sin djerfva företagsamhet. Om detta oaktadt flera grenar af den engelska tekniken stå högre än hvarje annat lands, bör detta tillskrifvas det försprång, hon från början erhållit, landets rika hjelpkällor och det engelska folkets skaplynne. Fördomsfria män i England ha dock nu börjat inse, att deras fäderneslands öfvermakt i detta hänseende inom en ej så synnerligt lång tid skulle kunna gå förlorad, så vida man ej i tid sökte förlägga den engelska tekniken från hennes nu varande empiriska på en mera teoretisk grundval. Till dessa män hör äfven Whitworth, hvilken offrat stora summor för åstadkommande af anstalter, der tekniker kunna erhålla en allmän teoretisk utbildning. Medan det förut var engelsmän, som i det öfriga Europa fingo ledningen af maskinindustrin sig anförtrodd, händer nu ej så sällan, att vetenskapligt-tekniskt bildade utländingar i England bekläda platser som konstruktörer och disponenter och sålunda på grund af sin vetenskapliga bildning förfoga öfver engelska kapital och arbetsskickligheten hos engelska arbetare. Detta kan hufvudsakligen anses som Jakob Ferdinand Redtenbachers förtjenst. Född 1809 i Stein i Oberösterreich, blef han 1834 efter slutade studier och fyra års lärarverksamhet vid polytekniska skolan i Wien professor i maskinlära vid då varande högre industriskolan i Zürich. 1841 öfvertog han en liknande verksamhet vid den kort förut grundade polytekniska skolan i Karlsruhe, hvars direktor han 1857 blef. Älskad och vördad af sina talrika lärjungar, innehade han denna plats till sin död 1863. Så framstående han än var som lärare, stod han dock högre som författare; hans arbeten ha nästan alla ett varaktigt värde, alla bära de originalitetens prägel och bilda tillsammans ett den vackraste och varaktigaste minnesvård.



Fig. 8. J. F. Redtenbacher.

I jembredd med Redtenbacher ställer sig den utmärkte teknologen Karl Karmarsch, född i Wien 1803, lärjunge och sedermera lärare vid polytekniska institutet derstädes, sedan 1830 direktor och professor i mekanisk teknologi vid polytekniska skolan i Hannover, hvilken han sjelf på regeringens uppdrag grundlagt. Utom genom sin lärarverksamhet har Karmarsch äfven utmärkt sig som författare. Af hans talrika arbeten står hans »Handbok i teknologi» ensam i sitt slag inom den tekniska literaturen genom den klarhet, hvarmed han utan biträde af teckningar behandlar det skenbart torra ämnet. Hans nyaste arbete »Teknologins historia» skrefs för att utgöra en del af det på konung Ludvigs af Baiern föranstaltande utgifna arbetet »Samtliga vetenskapernas historia».



Fig. 9. Kristofer Polhem.



Fig. 10. Samuel Owen.

Svenska mekaniker. Äfven Sverige har egt flera utmärkta mekaniker. Af dem skola vi först omnämna Kristofer Polhem och hans son, Gabriel Polhem. Den förre (1661—1751) utförde bland annat dockbygnaden i Karlskrona, Trollhätte slussar och gamla slussen i Stockholm; den senare (1700—1772) biträdde sin fader vid utförandet af hans stora arbeten. Båda voro icke endast praktikens män, utan hade äfven vetenskaplig bildning samt idkade med kärlek och framgång vetenskapliga forskningar. Erik Nordevall (1753—1835), öfverstlöjtnant i flottans mekaniska kår, fullbordade Trollhätte kanal; han utgaf ett värderikt arbete »Afhandling rörande mekaniken», som innehåller en mängd undersökningar öfver vattenhjulens effekt. Pehr Lagerhjelm (1787—1856) har genom flera vigtiga vetenskapliga arbeten inom mekanikens område gagnat så väl vetenskapen som industrin. Bland dessa arbeten må anföras: »Hydrauliska försök, anstälda vid Falu grufva», gemensamt

med Forsell och Kallstenius, samt »Försök att bestämma valsadt och smidt jerns täthet, jemnhet, smidbarhet och styrka».

Om John Ericsson, den främste af ännu lefvande mekaniker af svensk härkomst, ha vi redan i ett föregående band talat. Men det återstår oss att omnämna några andra af nyare svenska mekaniker.

Ehuru icke svensk till börden, har Samuel Owen (född 1774 i Northon i England, död i Sverige 1854) likväl i Sverige haft sin väsentligaste verksamhet och här förvärfvat sig ett högt aktadt namn. Han var en man, som ej blott arbetat sig upp på egen hand, utan äfven uppfostrat sig sjelf. Efter att ha börjat sin bana som vallgosse och båtkarl, kom han slutligen i snickarlära och gjorde sig derunder så bemärkt för sina mekaniska anlag, att han fick anställning som modellsnickare och gjutare på Watt & Boultons nyanlagda ångmaskinsverkstad vid Birmingham. Till Sverige kom han 1804 för uppsättning af de första i vårt land använda Watts ångmaskiner, återvände påföljande år till England, men kom redan 1806 å nyo till Sverige och bosatte sig nu i detta land. Till en början var han anstäld som verkmästare vid Bergsund och bygde der det första valsverket i Sverige för valsning af jernplåtar, men 1809 anlade han på Kungsholmen en mekanisk verkstad för egen räkning. Från denna tid kan det svenska maskinbyggeriet, som nu hunnit en så betydande ståndpunkt, räkna sitt ursprung. Owen utförde ett stort antal ångmaskiner, tröskverk, qvarnar m. fl. maskiner. Han bygde äfven 1818 den första svenska ångbåten, Amphitrite, och sedermera flera andra, hvaribland det första svenska jernångfartyg. Det förtjenar äfven anföras, att Owen genom de af honom gjorda försöken att för framdrifningen af ångfartyg göra bruk af ett slags propeller kan räknas bland dem, som förberedt denna så ytterst vigtiga uppfinning.

Bland dem, som verksamt bidragit till den svenska maskinindustrins utveckling, bör kapten O. E. Carlsund här nämnas. Under hans föreståndarskap (1843—1870) har Motala mekaniska verkstad, som 1822 genom grefve Platens föranstaltande och under hans öfverinseende anlades af en engelsk ingeniör Frazer, blifvit den förnämsta i landet och i synnerhet vunnit anseende genom ett stort antal der bygda ångfartyg.

Fabrikören Jean Bolinder är en af de svenska mekaniker, som med största framgång egnat sig åt maskinbygnadskonsten. År 1845 anlade han jemte sin broder C. G. Bolinder i Stockholm en mekanisk verkstad, som nu mera är en af de mest betydande i Sverige och berömd för konstruktionen af flera vigtiga nya apparater och maskiner, såsom jernugnar, jernspislar, qvarnar, sågverk m. m.

Ingeniören E. A. Ollman, den nu varande föreståndaren för Bergsunds mekaniska verkstad, som under hans ledning vunnit högt anseende för många der bygda ångfartyg; direktören J. T. Munktell, hvilken genom den af honom anlagda mekaniska verkstaden i Eskilstuna i hög grad bidragit till lokomobiltillverkningens utveckling i Sverige och till dessa maskiners användande inom landtbruket; fabrikören W. Lindberg, hvilken som innehafvare af Stora varfvet vid Stockholm kraftigt befrämjat det svenska ångbåtsbyggeriet; professo-

ren vid bergsskolan i Falun, J. S. Bagge, hvilken som konstruktör af vattenverk och inom bergshandteringen begagnade maskiner gagnat vårt lands industri, förtjena äfven anföras bland de svenska män, som genom sin verksamhet inom den praktiska mekanikens område förvärfvat sig ett ansedt namn.

Material, arbetsmetoder och hjelpmedel. I det följande skola vi nu, om också blott i största korthet, omnämna de material, arbetsmetoder och hjelpmedel, som för närvarande stå maskinbygnadskonsten till buds vid utförandet af hennes arbeten.

Fastän ett stort antal olika ämnen användes inom maskinbyggeriet, menar man dock med dess material endast de ämnen, hvaraf maskinernas hufvuddelar bestå. Vi komma för den skull att här endast fästa oss vid tre sådana ämnen: gjutjern, smidesjern och stål.



Fig. 11. Karl Karmarsch.

Af de många arter gjutjern, som förekomma och hvaraf för närvarande alla öfriga jernslag tillverkas, begagnar maskinbyggeriet endast den grå grofkristalliniska sorten, emedan denna är synnerligt lämplig till gjutning. Endast undantagsvis begagnar man det ytterst spröda, hastigt stelnande hvita tackjernet, hvilket har den olägenheten, att det ej noga utfyller formarna. Det begagnas i synnerhet, då man vill framställa maskindelar, som skola besitta stor hårdhet, men äro för stora att göras af stål. Det användes dock äfven vid sådana tillfällen ej ensamt, utan blandadt med grått tackjern. Det grå tackjernet är visserligen ganska lättsmält och kan med iakttagande af vissa försigtighetsmått gjutas i hvilken form som helst, hvarför man äfven kan deraf tillverka de mest invecklade maskindelar. Det är dock ej något synnerligt tillförlitligt material; dess hållfasthet är mindre än smidesjernets, och dessutom händer ej sällan, att i dess inre förekomma blåsor, hvilka ej kunna märkas utifrån och betydligt försvaga maskindelen, ja, stundom till och med fullkomligt upphäfva hans motståndsförmåga. Ingeniörens beräkningar, hvilka

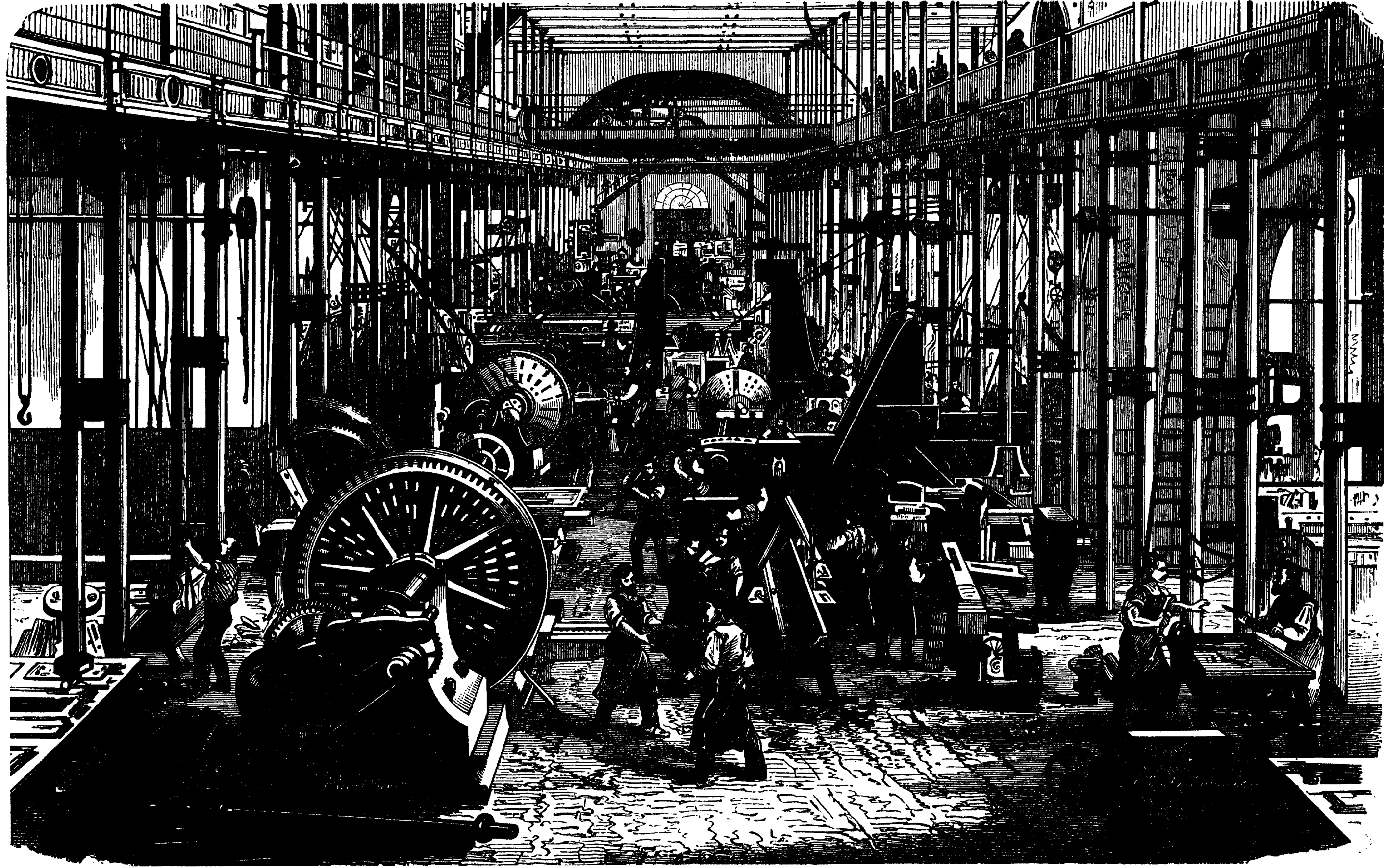


Fig. 12. Maskinsal i Hartmanns verkstad.

med ett felfritt material skulle lemna fullt tillräckliga dimensioner, kunna på sådant sätt utan hans förvållande bli snart sagdt illusoriska.

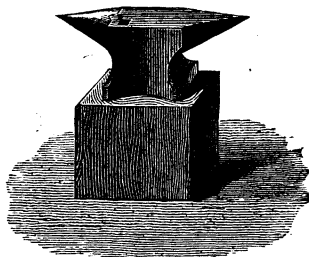


Fig. 13. Vanligt städ.

Det oaktadt är tackjernet ännu hufvudmaterialet för maskinbyggaren, då ännu intet annat finnes, som kan intaga dess plats. Redan nu göras dock många maskindelar, hvartill förut gjutjern begagnades, af smidesjern eller stål. Genom införandet af mekaniska apparater för formning kan detta arbete nu göras både fortare och noggrannare, och man har äfven förbättrat materialets beskaffenhet genom att i formen behandla det med hydrauliskt eller pneumatiskt tryck eller genom framställning af vacuum i formen. För formningen af vissa saker har man nu mera maskiner, som fullkomligt ersätta formningen för hand.

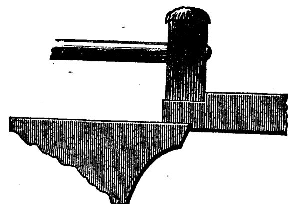


Fig. 14. Sätthammare.

Smidning. Då man vill af smidesjern eller stål framställa en hel mängd sammansatta mindre maskindelar, tillverkas de först af gjutjern i formar och underkastas derefter en glödgningsprocess, hvarigenom gjutjernet öfvergår till smidesjern eller stål; det så beredda materialet kallas smidbart gjutgods. Enklare och större pjeser förfärdigas af glödgadt smidesjern genom hamring, pressning och stundom genom valsning, då, som bekant, smidesjern och stål vid glödhetta befinna sig i ett plastiskt, nästan degartadt tillstånd. I följd häraf kan man förena två hvitglödande metallstycken med hvarandra eller, som det heter, hopsvetsa dem.

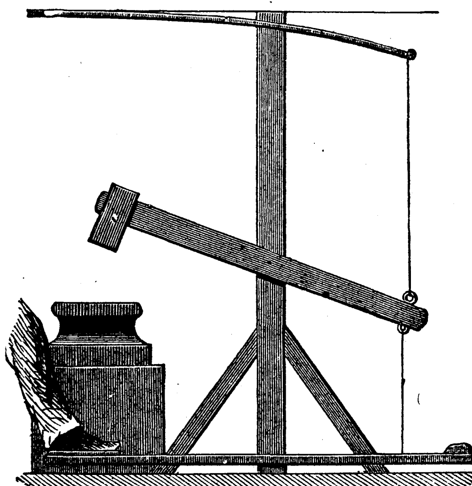
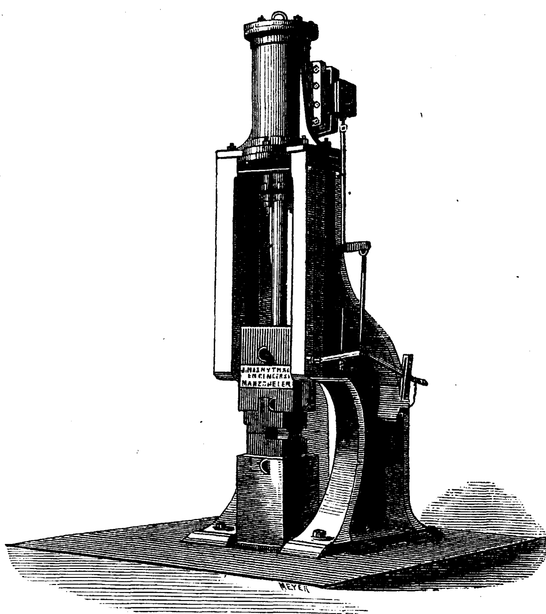


Fig. 15. Vipphammare.

Svetsningen är i sig sjelf ganska enkel, men försvåras derigenom, att luften helt opåkalladt blandar sig i saken och genom ytornas hastiga oxidering hindrar en noggrann förening. Det är sålunda af hufvudsaklig vigt att vid svetsningen utestänga luften. Detta sker derigenom, att man beströr de i elden befintliga styckena med ett så kalladt svetsningspulver, hvilket med oxidhinnan på ytan sammansmälter till en lättsmält slagg, som hindrar luftens vidare tillträde. Härtill kan man använda mångahanda ämnen; vanligen begagnas en blandning af flera tillsammans. Vid sjelfva arbetet måste man söka drifva

slaggöfverdraget ut ur svetsningsfogen, så att de rena metallytorna komma i beröring med hvarandra. Ett intressant exempel på svetsningsarbete lemna hjulen till lokomotiv och andra jernvägsvagnar, så vidt de äro försedda med ekrar. För större säkerhets skull göras de helt och hållet af smidesjern. Först smidas ekrarna hvar för sig och förses med ett tvärstycke, så att det hela ungefär har formen af en hammare. Dessa delar hopsvetsas nu till ett hjul, hvarvid de förenade tvärstyckena bilda hjulringen och de sammanstötande nedre kilformade ändarna lemna ämne till nafvet. För svetsningen af nafvet begagnar man en metod, hvarigenom arbetet nästan gör sig sjelft. Man spänner in hjulet i en fast ring och upphettar midten. Genom upphettningen förlängas ekrarna och utöfva samtliga en tryckning mot midten, hvarigenom nafvet fullständigt hopsvetsas. Sedan hjulet blifvit så till vida färdigt, belägger man båda ändarna af nafvet med starka jernplattor och omgifver ringen med ett starkt hjulband (tyre). De valsverk, som tillverka jernvägsskenor, lemna äfven skenor till hjulband.


Fig. 16. En 10-centners ånghammare.

Smidning kan ske för hand eller med maskiner (ånghammare, hydrauliska pressar, valsverk). Vid vanlig smidning för hand användas stādet som underlag, hammare, tänger, mejslar, vidare sänken och andra underordnade verktyg.

I fig. 13 är ett vanligt städ afbildadt; banen förlänger sig här vid båda ändarna till hornartade utsprång, af hvilka det ena har konisk form och tjenar till smidning af böjda delar, medan det andra är försedt med skarpa kanter och användes till att böja styckena i skarpa vinklar.

Hvad beträffar de hammare, som användas, skiljer man mellan den vanliga handhammaren af ända till 4—5 skålpunds vigt, släggan, vägande 7—24 skålpund, och sätthammaren. Den sist nämda verkar ej omedelbart genom slag, utan sättes, liksom skrotmejseln, hvarmed jernbitar afhuggas, på det ställe af den glödande metallen, som skall bearbetas, hvarefter man med släggan riktar slag mot dess hufvud; huru man på detta sätt kan få skarpa afsatser på ett stycke jern, visas af fig. 14. Vid begagnandet af den tunga släggan, som föres med båda armarna, behöfves jemte smeden ännu en

arbetare, hans handtlangare. För att smeden skall kunna reda sig utan handtlangare, har man i Amerika uppfunnit den s. k. vipphammaren (fig. 15), hvilken äfven i England funnit betydlig användning och med hvars tillhjelp arbetet ej allenast påskyndas, utan äfven blir väsentligt billigare. Den 10 till 15 skålpund tunga hammaren sitter på ett långt skaft, som är vridbart kring en axel, lagrad mellan två träpelare. Bakre delen af skaftet är dels med ett tåg eller en kedja fäst i en i taket befintlig träfjäder, dels nedtill i ett trampbräde, hvarpå smeden sätter foten och sålunda lyfter hammaren; så snart foten drages tillbaka, verkar den i taket befintliga fjädern och slungar hammaren kraftigt ned på städet.

Helt annorlunda verkar ånghammaren, hvilken konstruktörerna nu lyckats gifva en form, som gör honom användbar som slägga äfven vid vanligt smidesarbete. Denna sinnrika uppfinning är gjord af en engelsman Davies, och en dylik hammare sågs på den senaste utställningen i Wien. Davies' hammare kan arbeta i hvilken riktning som helst, vertikalt, snedt, horisontalt, och är derför synnerligt lämplig för smidning i maskin-, bro- och skeppsbyggeriet. Den lilla ångmaskinen, som drifver hammaren, sitter i en stark gjutjernsring, hvilken i sin tur omslutes af en större ring och medelst kugghjul och vef kan vridas kring sin horisontala axel på samma gång som ångmaskin och hammare, en inrättning, som gör möjligt, att slagets riktning i ett horisontalplan kan lätt regleras. Den yttre ringen är fäst vid kolfven af en i marken nedsänkt hydraulisk press, så att han kan höjas och sänkas. Men han är tillika äfven vridbar kring en vertikal axel, hvarigenom man efter hand kan låta hammaren verka på en mängd i krets uppstälda städ.

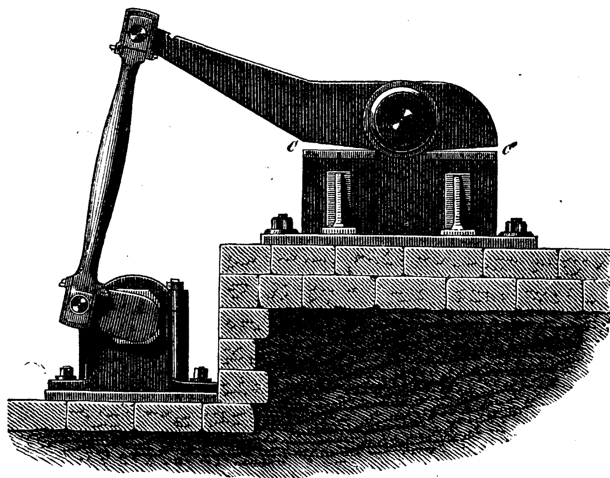


Fig. 17. Grof sax med häfstång.

På senaste tiden har äfven den amerikanska fjädersnällhammaren, som arbetar med mycket stor hastighet och tager ett jemförelsevis litet kraftbelopp i anspråk, blifvit ganska mycket använd.

Äfven valsverket har tagits i maskinbyggeriets tjenst som omedelbar arbetsmaskin. Så har man t. ex. i Amerika på kalla vägen mellan valsar tillverkat långa transmissionsaxlar alldeles färdiga, fullkomligt runda och raka. Härvid tjenstgöra dock valsarna mera som svarf än som smidesmaskin. Hit hör

framför allt ett af A. Lismann i München uppfunnet valsverk med skrufformiga tryckytor, hvarmed man kan vida säkrare och hastigare tillverka en mängd smidesarbeten, som förut måst göras för hand. Med ett sådant valsverk kan man t. ex. smida kanterna tunna på runda eller fyrkantiga skifvor, böja dylika plattor eller ringar samt förse dem med flänsar, forma rotationskroppar, som förut måst smidas i sänken eller också måst svarfvas o. s. v.

Stora smidda pjeser, som uppgå till 600—800 centners vigt, af det slag som användes vid konstruktionen af de gigantiska oceanångarna och pansarfregatterna, fordra naturligtvis särskilda inrättningar för att kunna bearbetas. För upphettningen begagnas Siemens' ugnar med gasregenerator, för utlyftandet ur ugnen och förflyttningen till städet hydrauliska kranar och för smidningen ånghammare af förbättrad konstruktion, hos hvilka slagets styrka ökas genom ångtrycket, som äfven får verka vid hammarens fall. Tillfällen gifvas likväl, då äfven de största ånghammare ej visa sig tillräckliga; detta är särskildt förhållandet då pjeserna, i synnerhet om de äro af gjutstål, öfverstiga ett visst mått. Det ögonblickligt verkande slaget kan stundom ej genomtränga hela massan af de ofta flera hundra centner vägande arbetsstyckena. Erfarenheten lär, att till och med då hammaren har en kolossal tyngd, det endast är ytan af en dylik metallpjes, hvarpå slaget utöfvar någon verkan, medan antingen den inre massan slites sönder, eller också de yttre delarna glida fram öfver de inre, så att slutligen pjesens ändar erhålla en trattformig gestalt, men det hela deremot ingalunda blir utsträckt. Redan 1856 tog Bessemer i England patent på användning af hydraulisk press för smidningen af stora pjeser. Nyligen har denna metod betydligt fullkomnats af en ingeniör Haswell i Wien och af honom införts i det österrikiska statsjernvägsbolagets verkstäder för sammansättningen af de flesta lokomotivdelar. Haswells metod för pressmidning kan i viss mån jemföras med smidningen i sänken under ånghammaren, men tillåter dock ett vida noggrannare utförande af maskindelarna, på samma gång han gör det möjligt att i sänken pressa sådana stycken, som aldrig skulle kunna tillverkas under ånghammaren. En annan

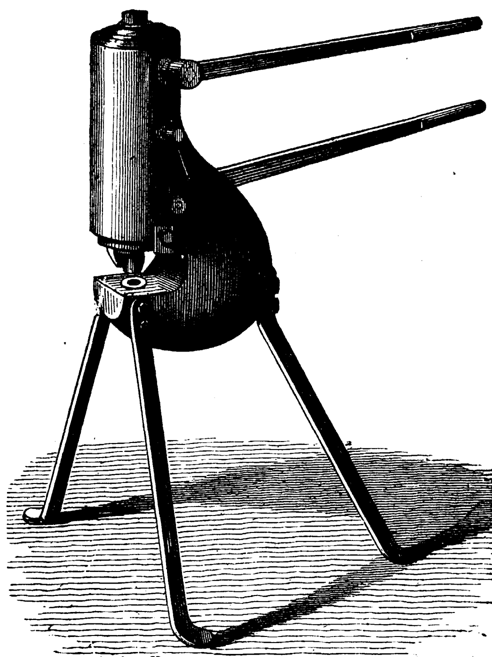


Fig. 18. Hydraulisk punsmaskin.

stor fördel hos denna metod består i den snabbhet och billighet, hvarmed maskindelarna utföras.

Saxar och punsmaskiner. Utom smidningen, som afser behandlingen af metallen i glödande form, återstår oss att nämna vissa metoder för metallens bearbetning i kallt tillstånd. Hit hör arbetet med mejslar och saxar samt pressningen af hål medelst stampar, drifna af maskinkraft.

Mejseln är ett verktyg, som mycket begagnas så väl af maskinarbetaren som metallarbetaren i allmänhet. Med tillhjelp af mejseln hugger man sönder jernstänger och tjocka bleckplåtar, arbetar bort den skrofliga ytan på gjutjernspjeser för att underlätta arbetet för filen m. m. För att hugga sönder

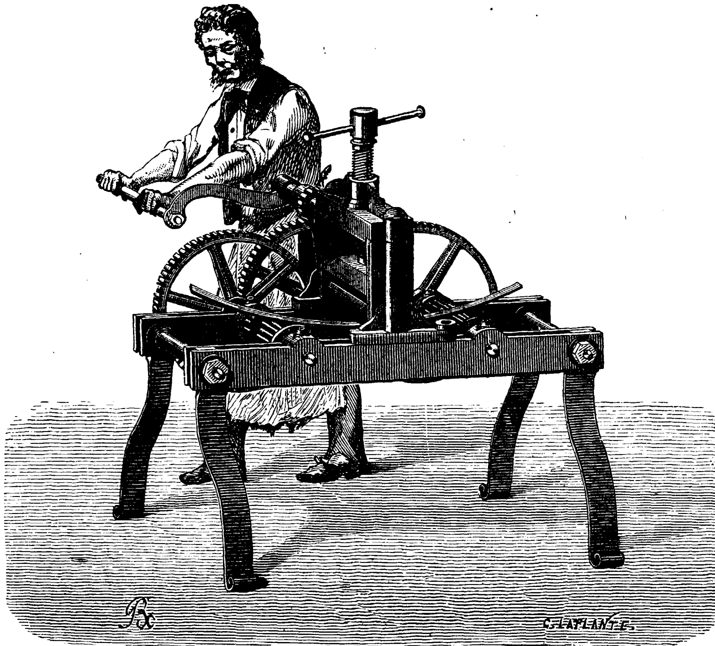


Fig. 19. Maskin för böjning af plåt.

tjocka plåtar brukar man stundom sätta en mejsel i en liten knipphammare, som drifves af ångmaskinen eller vattenhjulet. Med saxar klipper man jernbleck af olika tjocklek, stänger, jerntrådsknippen för nålfabrikationen med mera. Man skiljer mellan saxar med häfstångsrörelse och saxar med parallelrörelse. Till de förra höra de vanliga handsaxarna, till de senare de stora maskinsaxarna. Större häfstångssaxar konstrueras så, att den ena käken är fastgjord, medan den andra är förlängd till en häfstång, som nedtryckes med händerna. Användes maskinkraft för drifvande af en dylik sax, låter man den rörliga käken sättas i rörelse medelst en excenterskifva, såsom fig. 17 antyder; käken sjunker tillbaka af sin egen tyngd och öppnar saxen, så snart

excenterskifvan öfvergår i den ställning, fig. 17 antyder. Saxar med parallelrörelse finnas utförda på ofantligt många sätt.

Punsningen eller pressningen af hål i metall är ett vida enklare och beqvämare sätt än att borra, hvartill vi något senare skola återkomma, men kan endast användas vid ej allt för tjocka smidesplåtar, af det slag som användes till de vanliga jernkonstruktionerna, ångpannor, broar, fartyg, takstolar m. m. Man har visserligen påstått, att metallens motståndsförmåga skadas genom punsningen, ehuru andra tekniker förfäkta en motsatt åsigt; i alla händelser är dock förfaringssättet så beqvämt, att det alltid skall finna betydlig användning. Punsningen af hålet sker medelst en cylindrisk, vid ansatsytan plan stamp af väl härdadt stål, hvilken noga passar in i ett hål, som är anbragt i en likaledes af härdadt stål förfärdigad underlagsplatta. Metallstycket, som skall genomborras, lägges på denna platta, och stampen pressar nu ut ett stycke, hvars diameter är lika med hans egen. På detta sätt framställas nithålen till ångpannor, stag för broar m. m. hastigt och noggrant; vidare kan man med dylika maskiner förse sågblad med tänder eller i allmänhet för sär-

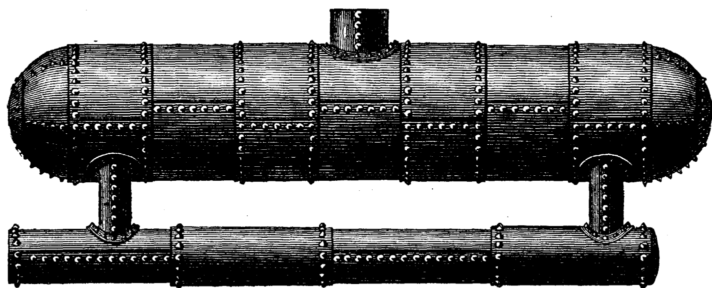


Fig. 20. Ångpanna.

skilda ändamål genombryta tjockare eller tunnare plåtar. Små punsmaskiner att drifvas för hand har man konstruerat med användning af vinkelhäfstång, differentialskruf eller på allra senaste tiden med begagnande af hydrauliskt tryck. Fig. 18 visar en hydraulisk punsmaskin af engelsk konstruktion, hvars stora användbarhet hastigt skaffat honom en vidsträckt utbredning. Med en sådan maskin kan man, allt efter hans storlek, punsa hål med 3 till 10 liniers diameter genom plåt af samma tjocklek. Maskinen är inrättad alldeles som en hydraulisk press, endast med den skilnad, att presskolfven här är utbytt mot stampen och att trycket här ej verkar nedifrån uppåt, utan tvärtom. Pumpinrättningen befinner sig i ett starkt gjutjernskärl, som upptill öfvergår i en cylindrisk ansats. Den nedre häfstången i fig. 18 tjenar till att lyfta den stora kolfven med stampen, sedan hålet är pressadt.

Tillverkningen af ångpannor. Saxar, punsmaskiner jemte några andra mekaniska inrättningar, såsom plåtböjningsmaskiner och nitmaskiner, finna sin hufvudsakliga användning inom ångpannfabrikationen, hvarmed tillverknin-

gen af större plåtkärl, såsom vattencisterner, gasklockor, förvärmare m. m., är förbunden.

Tillverkningen af ångpannor tillgår på följande sätt. Sedan man enligt ritningen på plåtarna utmärkt deras storlek och platsen för nithålen, börjar man från kanterna borthugga det öfverflödiga samt punsa nithålen. Derefter böjes plåten i sin rätta form, för hvilket ändamål han upphettas till rödglödgning i härför enkom bygda ugnar. Böjningen sker antingen med tillhjelp af hammare eller särskilda plåtböjningsmaskiner.

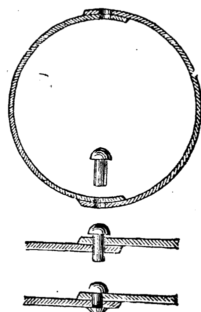


Fig. 21. Förening af plåtar medelst nitning.

Plåtböjningsmaskinerna kunna i allmänhet endast användas, då plåten skall formas efter en yta med något så när jemn krökning; skola plåtarna deremot böjas efter ytor med dubbel krökning, t. ex. bottenplåtarna i en panna, föredrager man hamringen. Hjulband deremot framställas med stor fördel på maskin.

Fig. 19 ger ett begrepp om inrättningen af nämda maskin. Tjocka, breda plåtar fordra en något förändrad konstruktion, dock är alltid grundprincipen den samma. För att genom hamring gifva bottnen i pannan den rätta formen begagnar man sig af urhålkade schabloner eller formar af gjutjern med omkring 15 liniers tjocklek. Man lägger den glödande plåten på en schablon och börjar arbetet med handhammare eller också med maskinhammare, i synnerhet med egendomligt konstruerade ånghammare, som börja i kanten och fortsätta mot midten. För att börja i plåtens kanter, såsom vid hopsättningen af en ångpannas delar ofta behöfves, användas särskilda maskiner, som utföra arbetet med tillhjelp af valsar, hvilkas afstånd från hvarandra kan lämpas efter behofvet.

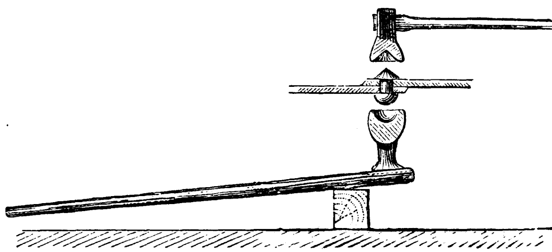


Fig. 22. Nitning af plåtar.

Stundom, i synnerhet då det är fråga om ångpannbottnar med stor diameter, hopsätter man de halfsferiska skålar, som utgöra pannans ändar eller bottnar, af flera delar. Fig. 20 visar en med dylika bottnar försedd panna med stor diameter; hon är förenad med en mindre panna, kallad kokrör (bouilleur), om hon är omedelbart utsatt för elden, men förvärmare, om hon uppvärmes af de bortgående heta förbränningsgaserna. Af samma figur synes äfven, huru man genom nitning förenar de plåtar, hvaraf pannan består. Sedan plåtarna erhållit sin rätta form och nithålen blifvit inpunsade, skrider man till hopnitningen. Nitarna tillverkas af det bästa och segaste rundjern. Medelst en parallelsax afklipper man af rundjernsstången stycken af bestämd längd. Den fasta käken är försedd med hål, motsvarande diametern på det rundjern,

som skall användas. Bakom denna käk befinner sig en platta, hvars afstånd från käken är lika med den längd, man vill gifva de afklipta bitarna. Genom denna anordning fås på ett beqvämt och enkelt sätt alla nitämnena lika långa. Härefter glödgas jernbitarna i en smidesässja och förses med tillhjelp af hammare och nageljern med ett hufvud. Nitarnas hufvuden förfärdigas antingen för hand eller medelst fallhammare och sänke eller slutligen med tillhjelp af maskiner, liknande nitmaskinen. För att hopnita plåtarna fästas de till en början vid hvarandra medelst skrufbultar; den rödglödgade niten stickes genom de noga midt för hvarandra stälda hålen (som ofta för större noggranhets skull upparbetas med en så kallad upprymmare) inifrån och utåt, såsom fig. 21 visar. Sjelfva nitningen sker antingen för hand eller medelst maskin.

Om pannan nitas för hand, bör man, så vidt möjligt, hafva den del uppåt, som skall nitas, emedan slagen böra så kraftigt som ske kan i lodrät riktning träffa nithufvudet. För att åstadkomma en motverkan mot de slag, som behöfvas för att smida det yttre nithufvudet, måste niten fasthållas inifrån. Härtill begagnas vanligen en slägga, som medelst en häfstång pressas mot niten (fig. 22). För nitning behöfvas vanligen sex arbetare: tre hamra nithufvudet på yttre sidan, två hålla emot inuti pannan, medan den sjette glödgar nitarna och bär fram dem. Nitningen är ett mycket ansträngande arbete, hvarför tanken att utföra det med maskin låg nära till hands, och man har verkligen konstruerat flera dylika maskiner, af hvilka dock ingen fullt ersätter handarbetet. De kunna nämligen endast användas i sådana fall, för hvilka de äro särskildt konstruerade. Den mest bekanta och användbara torde väl vara den af Fairbairn konstruerade, hvars anordning och verkningssätt synes af fig. 23.

Hvad hållfastheten hos nitförbindningar angår, är tydligt, att hon alltid skall blifva mindre än hos de ställen af plåten, der han ej är försedd med hål, så vida nämligen tvärgenomskärningarna äro lika. I allmänhet blir nitningen starkare, om glest sittande nitar med stor diameter användas, än då dessa sättas nära hvarandra och hafva liten diameter. Och likväl är det just detta senare föreningssätt, som måste användas på ångpannor, då skarfvarna här måste vara ångtäta. För att hindra pannans försvagande genom nitning har man på senare tiden sökt ersätta denna genom svetsning, hvilken äfven redan användes vid tillverkningen af vissa delar af pannan, t. ex. eldstaden i en lokomotivpanna.

Verktygsmaskiner. De råa arbetsstyckena, sådana de komma ur gjuteriet eller smedjan, kräfva redan en noggrannare bearbetning än den, som kan ernås med de arbetsmetoder, vi hittills lärt känna. Dessa arbeten ske antingen för hand, genom filning, mejsling, slipning, skafning, eller med maskiner. För att kunna motsvara de fordringar, som nu mera ställas på en maskinverkstad, nämligen noggranhet, förenad med största möjliga billighet, inskränker man handarbetet så mycket som möjligt till inpassningsarbeten och dylikt samt söker i stället utföra större delen af arbetena med maskin. De

härtill begagnade maskinerna benämnas i allmänhet verktygsmaskiner. Arbetsstycket spännes fast i eller på maskinen, medan det arbetande verktyget är inspändt i en särskild infattning. Hvarje verktygsmaskins arbetsprincip består deruti, att genom lämpliga mekaniska anordningar antingen arbetsstycket ensamt eller stålet ensamt eller också båda på en gång föras så, att stålet skär bort från pjesen de metallpartiklar, som skola aflägsnas, för att den önskade formen skall erhållas.

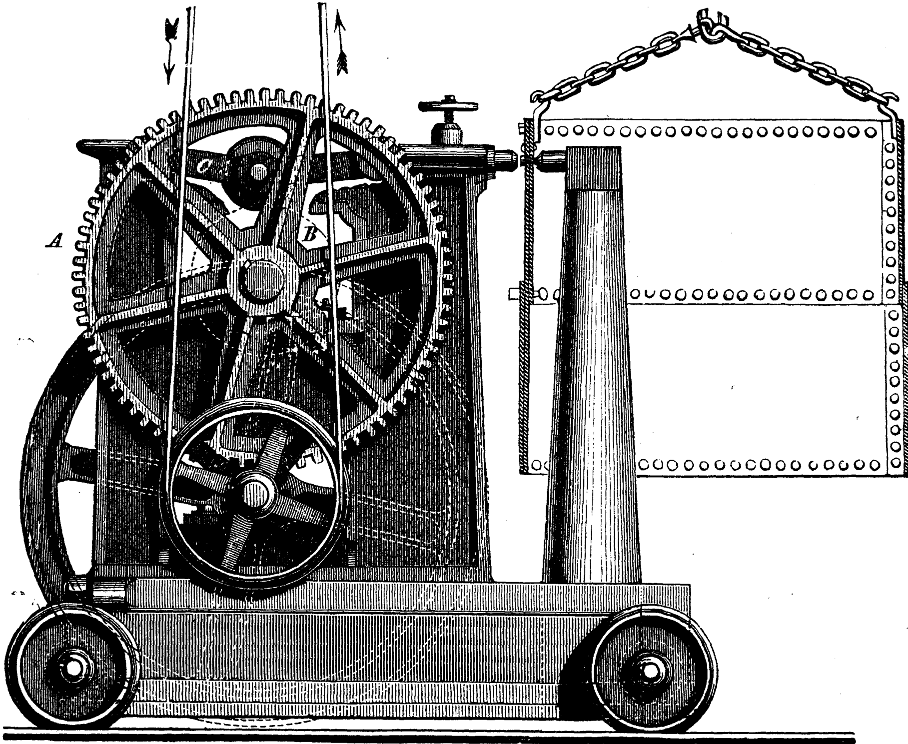


Fig. 23. Fairbairns nitmaskin.

En af de vigtigaste omständigheterna härvid är att tillse, att stålet eller verktyget har sin rätta form, hårdhet m. m. De använda stålen (svarf-, borr-, hyfvelstål m. m.) framställas af bästa engelska gjutstål; på senare tider begagnar man för bearbetningen af pjeser af hårdt, hvitt tackjern eller stål verktyg, hvilkas eggar äro försedda med diamantspetsar. Stålens grundform är vanligen den af en prismatisk stång, vid ena eller båda ändarna kilformigt utsmidd samt härdad och slipad. Det är tydligt, att förhållandet mellan arbetsstyckets och stålets ställning, äfvensom deras ömsesidiga rörelse m. m., bestämmes efter regler, hvilkas riktighet en lång erfarenhet bekräftat.

Verktygsmaskinerna kunna först med afseende på det material, som skall bearbetas, indelas i två stora klasser: maskiner för bearbetning af

metall och maskiner för bearbetning af trä; de senare skola i ett kommande kapitel särskildt behandlas.

Fästa vi oss vidare vid arten af arbetet och formen på de stycken, som skola bearbetas, träffa vi först på en grupp af maskiner, hvilkas konstruktion hufvudsakligen beror på beskaffenheten af den yta, som skall bearbetas, men alls icke eller endast obetydligt på formen eller storleken af den pjes, som skall behandlas. Hit hör ett jemförelsevis litet antal maskiner, som återfinnas i hvarje väl inrättad maskinverkstad och der användas till utförande af en mängd ofta återkommande arbeten. Dessa kallas vanliga verktygsmaskiner. En andra grupp utgöra deremot de maskiner, som tjena till att framställa eller bearbeta vissa artiklar och hvilkas dimensioner, anordning och rörelsesätt ej endast bero på beskaffenheten af arbetsytan, utan äfven på formen och storleken af de artiklar, som skola bearbetas.

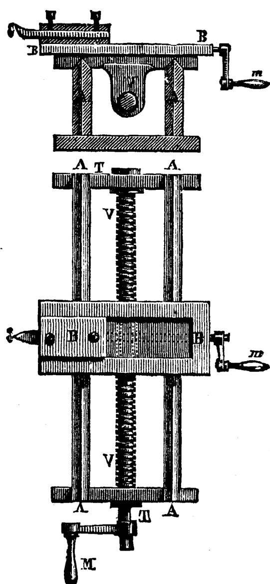


Fig. 24. Korssupport, sedd från sidan och uppifrån.

Antalet maskiner, som tillhöra denna grupp, är ofantligt stort och ökas allt jemt; man finner dem ensamma eller också gruppvis i alla sådana fabriker, hvilka syselsätta sig med tillverkningen af någon viss artikel och äro inrättade härför. Dessa maskiner benämnas specialverktygsmaskiner.

De vanliga verktygsmaskinerna kunna delas i 7 hufvudklasser:

1) svarfstolar, 2) borrmaskiner, 3) hyfvelmaskiner, 4) stickmaskiner, 5) fräsmaskiner, 6) skrufskärnings- och muttertillverkningsmaskiner, 7) maskiner för bearbetning af plåt, för smidning och slipning. Vidare följer en ofantlig massa specialmaskiner, hvilkas konstruktioner betingas af de industrigrenar, i hvilkas tjenst de skola användas. Sålunda finnas särskilda maskiner för tillverkningen af lokomotiv och annan jernvägsmateriel, för skeppsbyggeriet, för gevärs- och kanontillverkningen, för metallurgin m. m. Af de vanliga verktygsmaskinerna är svarfstolen den vigtigaste.

Svarfstolen begagnas hufvudsakligen till framställande af cirkelrunda ytor, d. v. s. af rotationsytor, och af sådana hufvudsakligen de konvexa; dock kan man genom lämplig anordning äfven svarfva ihåligt och konkavt eller erhålla plana ytor eller skrufytor. Sålunda kan man på en fullständig svarf svarfva cylindriskt, plant, koniskt, borra nya hål och utvidga redan borrade, skära skrufvar och hyfla spår. Med tillhjelp af särskilda anordningar kan man svarfva efter vissa kroklinier, svarfva kulor och svarfva ovalt. En svarf är sålunda den nödvändigaste maskinen i en mekanisk verkstad, som äfven den minsta nu mera ej kan umbära.

Svarfvens inrättning är till sin princip den samma, antingen han är afsedd för bearbetning af trä eller metall; han är till och med stundom mera invecklad i det förra fallet, då det mjuka materialet medger framställande af en mängd saker, hvartill man ej gerna kan åstadkomma motstycken af metall. Vi skola derför, då det blir fråga om tillverkningen af leksaker, närmare redogöra för svarfvens inrättning i alla hans enskildheter.

I hufvudsak bestå alla vanliga svarfvar af underredet eller prismat, spindeldockan och löpardockan. Mellan de båda senare inspännes arbetsstycket, som sättes i rotation genom den i den fasta spindeldockan lagrade spindeln, hvilken sjelf på lämpligt sätt erhåller sin rörelse. Löpardockan är, såsom namnet antyder, rörlig och i spindelns riktning, hvarigenom arbetsstycken af olika längd kunna inspännas. Den tredje hufvudbeståndsdelen af en maskinsvarf är supporten, hvari svarfstålet fastsättes, så att det endast kan beskrifva den bana, som med maskinens konstruerande afsetts; oftast sätter maskinen sjelf supporten i rörelse. Afvikelser härifrån förekomma endast vid svarfvar, konstruerade för särskilda ändamål. Sålunda bortfaller vid de egentliga plansvarfvarna löpardockan, medan hjulsvarfvar i dess ställe ha ännu en spindeldocka. Vidare finnas svarfvar med två supporter (dubbelsupportsvarfvar); hjulsvarfvarna erhålla alltid två, stundom till och med fyra supporter.

Vid alla egentliga svarfvararbeten utför det mellan löpare och spindel eller vid planskifvan spända arbetsstycket hufvudrörelsen, hvilken är en likformigt roterande; supporten deremot jemte det dervid fästa svarfstålet har att utföra en fortskridande rörelse, så att det senare småningom föres fram öfver arbetsstyckets hela yta. Vid maskinsvarfning är denna supportens rörelse rätlinig och kontinuerlig samt åstadkommes genom en lång, af maskinen i likformig rörelse försatt skruf, ledarspindeln, hvilken går genom en mutter i supportens nedre del och, då han nu ej sjelf kan röra sig ur sina lager, i stället skjuter supporten. Hvarje spån, som afsvarfvas, tages mycket tunt för att ej allt för mycket upphetta arbetsstålet och göra det odugligt; för hvar gång, man svarfvar öfver, skrufvas svarfstålet något närmare arbetsstycket, af hvars gods på detta sätt en del borttages som ett spiralformigt spån. För att mildra den vid arbetet uppstående hettan är vanligen ett vattenkärl anbragt öfver svarfstålet, så att vatten ständigt droppar ned på det bearbetade stället. På svarfvar, som äro afsedda både för cylindrisk och plansvarfning, är supporten så inrättad, att man kan gifva stålet två rörelser, af hvilka den ena går parallelt med arbetsstyckets rotationsaxel, den andra vinkelrätt deremot. Genom att förena dessa båda rörelser kan man svarfva koniskt. En dylik så kallad korssupport visas i sin enklaste anordning i fig. 24 i vertikal genomskärning och i plan sedd ofvanifrån. *A A* äro underredets prismer; ledarspindeln *V* är vid *T* lagrad så, att han genom vefven *M* kan skötas för hand af arbetaren. På de tresidiga prismerna *A A* hvilar en släde *B*, bas för supporten, hvilken nedtill är fast förenad med en mutter, hvarmedelst man kan med förut nämda ledarspindel skjuta släden utefter prismerna. Denna släde är likaledes försedd med en skruf, som är vinkelrät mot

ledarspindeln. Genom en vef, *m*, kan äfven denna skruf sättas i rörelse af arbetaren och skjuta en på hufvudsläden befintlig mindre släde vinkelrätt mot den förras rörelseriktning. På denna senare släde är svarfstålet, *C*, fäst, hvarför detta måste deltaga i alla supportens rörelser.

Fig. 25 visar en fullständig cylindersvarf med försättare och vexelhjul, på hvilken man således äfven kan skära längre skrufspindlar, liknande den, som tjenar till att föra supporten. Genom de på svarfvens venstra sida befintliga vexelhjulen, hvilka efter behof kunna ersättas med andra, kan man gifva ledarspindeln en rotationshastighet, som står i ett visst åstundadt förhållande till det mellan löpare och spindel inspända arbetsstyckets. Är nu detta en noga cylindriskt svarfvad stång, kan man genom nyss nämda anord-

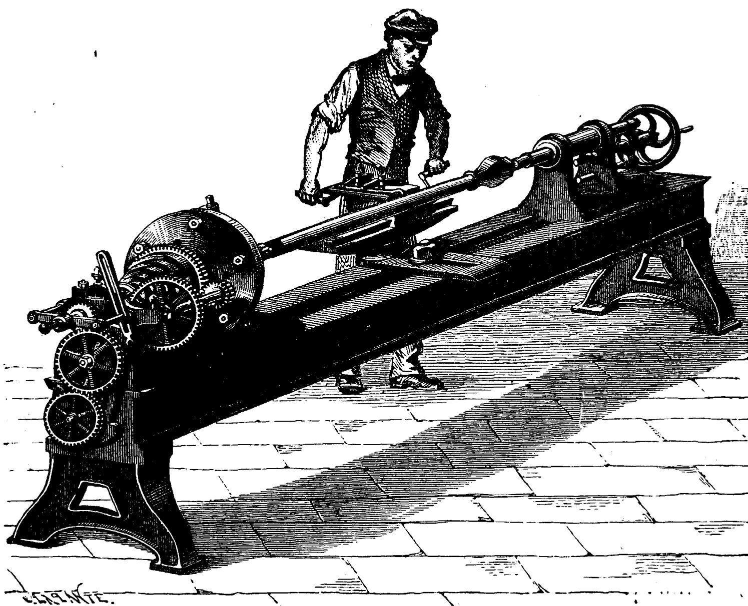


Fig. 25. Parallelsvarfstol.

ning åstadkomma, att stålet inskär en likformigt löpande fåra med jemn stigning, med ett ord en skrufspiral, i den roterande stången. I fig. 25 är det inspända arbetsstycket ej någon skruf, utan en vefstake, som skall svarfvas. Supporten är i detta fall helt enkelt fastskrufvad vid svarfvens underrede och ej satt i förbindelse med ledarspindeln, hvarför arbetaren här måste utföra båda rörelserna med handen. Supportens anordning skiljer sig från den i fig. 24 afbildade deruti, att den första släden här i stället för på prismerna glider på en särskild underlagsplatta och supporten sjelf är försedd med två medelst vefvar vridbara skrufvar. Många svarfvar ha endast en kuggstång för supportens förande; sådana svarfvar kunna dock ej användas till skärning af skrufspindlar.

På stora maskinsvarfvar finner man ofta den förändringen, att arbetsstycket ej rör sig mellan tappar, utan i stället befinna sig på spindeln och löpardockan flerfaldigt genombrutna skifvor, mellan hvilka arbetsstycket fastskrufvas. Denna anordning medgifver ett beqvämt inspännande af äfven ganska oregelbundna pjeser, emedan af de många hålen, som förekomma i skifvorna, alltid några sitta lämpligt för skrufbultarnas anbringande. Sådana svarfvar kallas skifsvarfvar.

Som den nyaste förbättringen i konstruktionen af svarfvar anföra vi den anordning, som medgifver svarfning af stycken med väsentligt olika böjda ytor. Tydligt är, att man för att kunna åstadkomma detta måste gifva supporten en friare rörelse, d. v. s. han måste utom den likformiga, parallelt med arbetsstyckets axel, äfven hafva en sjelfverkande rörelse vinkelrätt mot denna axel, hvarigenom stålet ständigt hålles i beröring med pjesens yta. Detta åstadkommes genom en bredvid supporten fastgjord schablon, mot hvilken den förra tryckes med fjädrar, så att han tvingas att beskrifva en bana, motsvarande schablonens form.

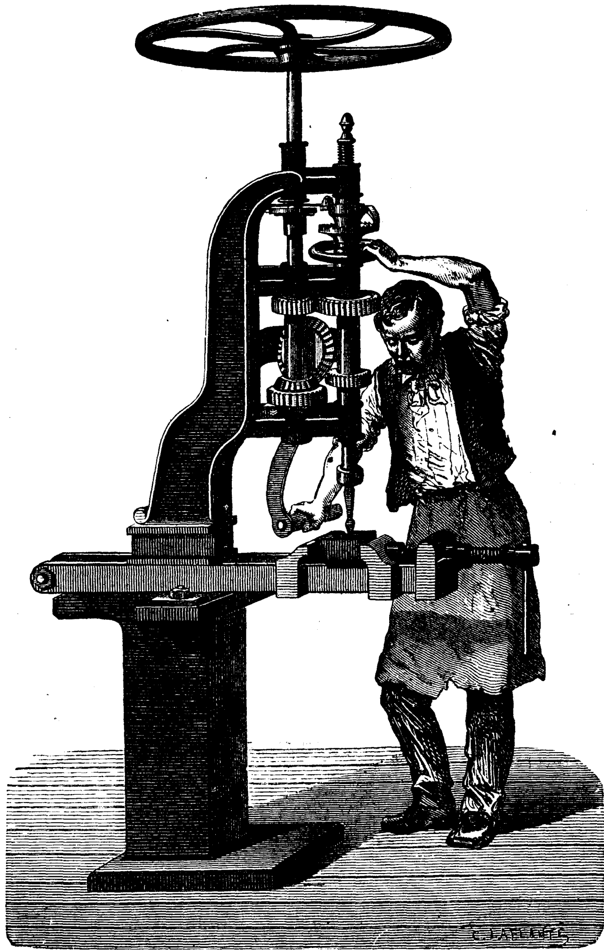


Fig. 26. Vertikalborrmaskin.

Borrmaskinen har till uppgift att framställa konkavt cylindriska ytor eller cylindriska hål, hvilka antingen kunna utarbetas ur det massiva materialet eller också redan till sin grundform förefinnas i arbetsstycket och endast skola af maskinen erhålla sin noga bestämda form. I det förra fallet benämnes operationen borrning, i det senare deremot urborrning, hvilken endast förekommer vid hål af större diameter.

Beträffande de rörelser, som härvid förekomma, ha alla borrmaskiner (med undantag af några specialkonstruktioner) det gemensamt, att arbets-

stycket är fastgjordt och verktyget utför båda rörelserna, nämligen hufvudrörelsen, som består af en likformig rotation, samt en kontinuerlig rätlinig i rotationsaxelns riktning. Undantagsvis utföres denna senare rörelse äfven ryckvis.

De borrmaskiner, som användas i maskinbyggeriet, kunna indelas i fyra klasser, hvilka så väl till anordning som i afseende på de arbeten, som af dem utföras, förete väsentliga olikheter. Man skiljer sålunda mellan vertikalborrmaskiner, horisontalborrmaskiner, maskiner för borrning af långa hål och cylinderborrmaskiner.

Vertikalborrmaskiner, af hvilka fig. 26 visar en anordning för handkraft, äro de vanligaste och tjena hufvudsakligen till borrning af hål i massivt gods. Hufvuddelarna af en dylik maskin äro: stommen, borrspindeln med hans rörelsemekanism, matarinrättningen och borrbordet.

På den i vår figur afbildade borrmaskinen åstadkommer arbetaren genom kringvridandet af en vef med högra handen borrspindelns rotation. Denna är genom en kugghjulsutvexling satt i förbindelse med en annan axel, som upptill är försedd med ett svänghjul, och erhåller från denna den åstundade omloppshastigheten. Med venstra handen matar arbetaren samtidigt ned borrspindeln så, att stålet tryckes emot och småningom genomtränger det nedanför liggande, fast inspända arbetsstycket. Större borrmaskiner äro försedda med remskifva och sättas i rörelse af fabrikens kraftmaskin. De äro äfven ofta så inrättade, att matarinrättningen är sjelfverkande.

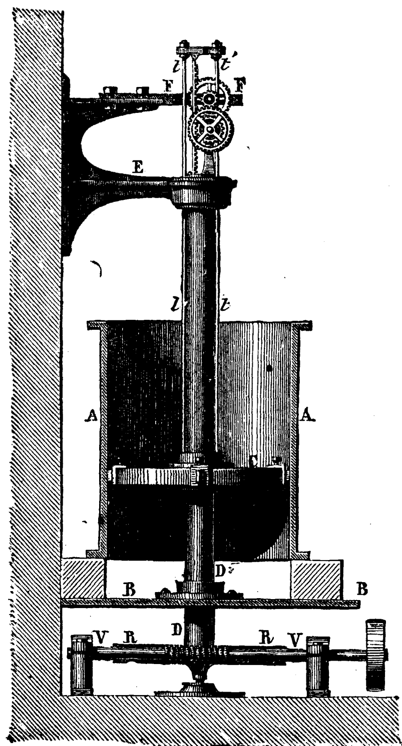


Fig. 27. Cylinderborrmaskin.

Hvad beträffar maskinerna för borrning af aflånga hål, är deras konstruktion mera invecklad, emedan borrspindeln utom de båda förut nämda rörelserna äfven måste ha en horisontal, fram- och återgående; undantagsvis låter man äfven arbetsstycket utföra denna rörelse. Med dylika maskiner kan man borra aflånga fördjupningar, såsom kilspår för längdkilar och hål för tvärkilar m. m. Horisontalborrmaskinerna användas för urborrning af redan befintliga hål; i synnerhet användas de för bearbetning af lagerskålar, kopplingsmufflar, små ångmaskiner och pumpcylindrar.

Cylinderborrmaskinerna, hvilkas allmänna anordning fig. 27 visar, användas hufvudsakligen till urborrning af stora ångmaskins-, blåsmaskins- och pump-

cylindrar. Den väsentligaste delen utgör en med borrhufvud försedd horisontal eller vertikal axel. I fig. 27 är *A* cylindern, som skall borras; han är fäst vid plattformen *B* så, att hans axel sammanfaller med borraxeln *D*, utmed hvilken medelst en särskild mekanism det skifformiga borrhufvudet *C* glider, så att de härvid fästa stålen småningom arbeta af hela cylinderns inre yta. Borraxeln sättes i rörelse nedifrån genom en skruf *V* utan ända, som griper i ett på axeln sittande kugghjul *R* och sjelf sättes i rörelse genom en remskifva. Förskjutningen af borrhufvudet *C* utmed axeln *D* sker medelst två hängstag *l l'*, hvilka upptill äro fästa vid en travers, vid hvilken åter sitter en kuggstång, som man genom en hjulutvexling kan gifva en upp- och nedgående rörelse. Såsom den tredje af de förnämsta verktygsmaskinerna anföra vi

Hyfvelmaskinen. Denna maskin är af senare ursprung än de båda föregående. Upphofvet till hyfvelmaskinen gaf tanken att ersätta filararbetet med maskinarbete, en tanke, som tillskrifves Georg von Reichenbach (född i Derlach 1772, död i München 1826), en af alla tiders snillrikaste mekaniker. Den af Reichenbach (under åren 1804—1818) konstruerade maskinen arbetade dock ej med tillhjelp af fil, utan med ett vida enklare verktyg, nämligen mejseln, och var således i sjelfva verket en hyfvelmaskin. Först senare har man för vissa särskilda ändamål konstruerat verkliga filmaskiner.

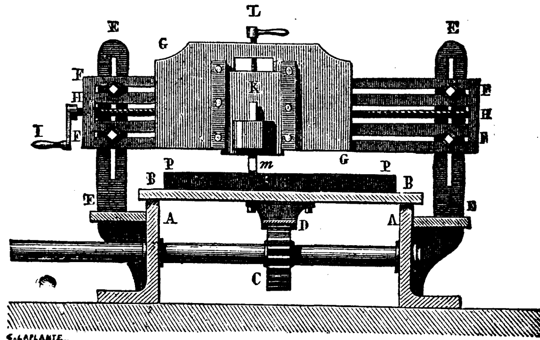


Fig. 28. Hyfvelmaskin, sedd framifrån.

De nu mera begagnade hyfvelmaskinerna arbeta medelst ett smalt, ofta spetsigt stål eller mejsel, som utefter räta parallela linier bortskär spån från arbetsstycket. Denna operation är alldeles enahanda med den motsvarande vid filmaskinerna, hvarför det är svårt att uppdraga en bestämd skilnad mellan de båda maskinerna; hufvudsakliga olikheten består i det använda verktyget (fil eller mejsel). I allmänhet utmärka sig hyfvelmaskinerna genom mejselsnittens stora längd, som stundom kan uppgå till öfver 30 fot, äfvensom derigenom, att med högst få undantag den nödvändiga tvärförskjutningen företages vid mejseln och arbetsstycket utför rörelsen i längdriktningen. På mindre hyfvelmaskiner, de så kallade shapingmaskinerna, med hvilka endast korta snitt göras, låter man mejseln göra den fram- och återgående rörelsen, på samma gång man gifver honom den nödiga tvärförskjutningen; stundom ger man dock arbetsstycket denna senare rörelse.

Man indelar hyfvelmaskinerna i tre klasser: planhyfvelmaskiner, rundhyfvelmaskiner och stickmaskiner. Med dylika maskiner kunna enligt sakens natur endast sådana ytor bearbetas, hvilka alstras af räta parallela linier, eller i allmänhet plana eller enkelt böjda ytor, d. v. s. sådana, som kunna utvecklas i ett plan. Det skulle föra oss allt för långt att omnämna alla de rörelsekombinationer och de derför nödvändiga anordningar, som vid dessa maskiner kunna förekomma med afseende på mejsel och arbetsstycke. Vi påpeka endast, att äfven här kuggstänger och skrufspindlar spela en vigtig rol, såsom äfven den i fig. 28 och 29 afbildade konstruktionen af hyfvelmaskiner utvisar.

Figurerna visa en vanlig planhyfvelmaskins anordning, fig. 28 de hufvudsakligaste delarna utom underredet, sedda framifrån, d. v. s. från den sidan, der mejseln befinner sig, och fig. 29 maskinen i hans helhet. På detta slags maskiner har mejseln endast att utföra den ryckvis pågående rörelsen i riktning tvärs öfver maskinen, medan arbetsstycket gör den fram- och återgående rörelsen.

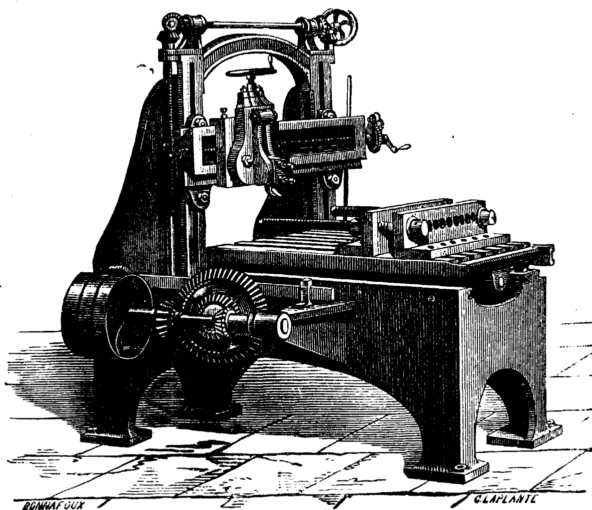


Fig. 29. Hyfvelmaskin.

I fig. 28 utgöra *A A* de båda sidostyckena på sjelfva stommen; de äro upptill försedda med noggrant inriktade och med jemna ytor försedda styrlinialer för det rörliga bordet *B*, på hvilket arbetsstycket *P* är inspändt. Släden är på undersidan försedd med en kuggstång *D*, hvari drefvet *C*, som sjelft sitter på maskinens hufvudaxel, ingriper. Denna axel erhåller genom remskifva en rotationsrörelse, som måste försiggå än i den ena, än i den andra riktningen, på det att bordet må erhålla en fram- och återgående rörelse. Då maskinens hufvudaxel erhåller sin rörelse från den i kontinuerlig rotation befintliga transmissionsaxeln, måste på maskinen finnas en inrättning, hvarigenom rörelsen kastas om. Det finnes flera mekaniska anordningar, som uppfylla detta ändamål. En dylik inrättning visar fig. 29. Hon består af tre remskifvor, af hvilka den ena, den mellersta, sitter lös i axeln, medan deremot de båda öfriga äro fastkilade. På två af dessa skifvor, nämligen på två bredvid hvarandra, äro remmar lagda, af hvilka den ena är korsad, men den andra öppen, så att de rotationsrörelser, som de förorsaka, gå i motsatt led. Nu kommer än den

ena, än den andra remmen att ligga på den lösa remskifvan, hvilket har till följd, att maskinen får än den ena, än den andra rörelsen. Remmarnas förflyttning sker medelst en af maskinen sjelf igångsatt skjutapparat, hvilken träder i verksamhet, då hela arbetsstycket passerat fram under mejseln, och då kastar om rörelsen. Mekanismen för att åstadkomma mejselns förskjutning synes af de båda figurerna. Af fig. 28 se vi, huru vid maskinens ståndare en i vertikal led rörlig platta *F* är fastgjord; i denna är skrufven *H* lagrad så, att han är vridbar, men ej kan röra sig i längdriktningen. Genom denna skruf kan (liksom på svarfsupporten) en rörlig släde *G*, vid hvilken mejselhållaren är fäst, röras fram och tillbaka. Nämda mejselhållare kan med tillhjelp af skrufven *L* skjutas upp och ned i vertikal led. Anmärkas må dessutom, såsom af fig. 29 synes, att den egentliga mejselhållaren genom en bult är fäst vid vertikalsläden *K*, hvarigenom vinnes, att mejseln endast skär vid bordets framåtgående, enär mejselhållaren lägger sig stadigt an mot släden, medan han vid tillbakagåendet ej har något stöd, så att han släpar på arbetsstycket, hvarigenom stålets egg skonas och följaktligen länge håller sig hvass.

Otvifvelaktigt äro hyfvelmaskinerna särdeles fullkomliga verktygsmaskiner, så att de sannolikt ej lätt kunna ersättas af andra; dock finnes en hel mängd saker, hvilka alls icke eller åtminstone ej med fördel kunna bearbetas i hyfvel- eller shapingmaskiner, hvarför man för dylika fall konstruerat särskilda maskiner, hvilkas anordning betydligt skiftar allt efter de olika ändamål, de afse.

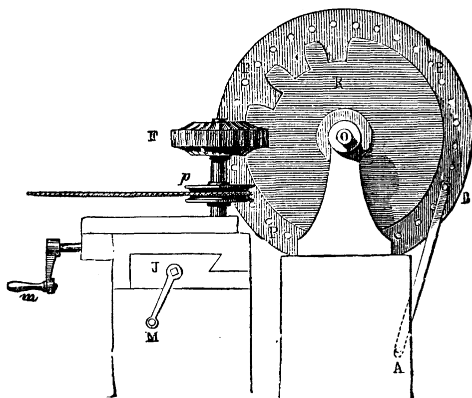


Fig. 30. Hjulfräsmaskin.

Fräsmaskinen. Detta först i Amerika utbildade slag af maskiner möjliggör på grund af den stora rotationshastigheten hos verktyget, hvilket skulle kunna kallas en rotationsfil, ett noggrant och hastigt utförande af en mängd invecklade former. Fräsmaskinen har derför blifvit af stor betydelse för vissa delar af maskinbygnadskonsten, såsom för symaskins- och gevärsfabrikationen o. s. v., i det man dermed med stor fördel kan utföra de annars nödvändiga hyflings-, filnings- och stickningsarbetena m. m. Medelst sådana fräsmaskiner sker framställningen af alla slags maskindelar nästan alldeles mekaniskt, hvarför de erhållas så noggrant gjorda, att de utan något särskildt inpassningsarbete kunna insättas i den maskin, de tillhöra, för att der uppfylla sin bestämmelse. I synnerhet är fräsningsmetoden lämplig för tillverkning af kugghjul. Den härvid begagnade arbetsmetoden förtydligas af fig. 30. Det förut väl svarfvade hjulet *R*, som skall förses med kuggar, fästes på en axel *O*,

som är inspänd mellan spetsarna i en svarf. På samma axel som hjulet sitter en så kallad delningsskifva, *P*, på hvilken i olika koncentriska cirklar olika cirkeldelningar äro genom små hål markerade. I dessa hål kan man insticka ett i ändan af häfstången *AB* anbragt stift och på detta sätt fasthålla skifvan jemte hjulet i hvilken vinkelställning som helst till fräsen *F*. Fräsen sitter på en med snörskifva *p* försedd vertikal axel, hvilken kan försättas i mycket hastig rotation. Axeln deremot är anbragt på en support *J*, hvilken man med tillhjelp af två vefvar *m* och *M* kan gifva två mot hvarandra rätvinkliga rörelser i horisontal led, så att man i hjulaxelns riktning kan skära in en fördjupning motsvarande fräsmaskinens form.

Maskinens hufvudbeståndsdel är fräsen *F*, hvilken måste vara särdeles noga arbetad. Han utgör i sjelfva verket en fasonerad fil, hvilken på sin öfre yta är försedd med skarpa eggar, som utskära en fördjupning i det emot honom pressade arbetsstycket, hvilken utskärning erhåller en form motsvarande fräsens tvärsektion. Medelst dylika fräsmaskiner kan man äfven framställa plana ytor, spår, skåror (t. ex. hufvudet på skrufvar) o. s. v. Med ett ord, man kan med dessa maskiner utföra nästan alla de arbeten, som förut uteslutande tillföllo filen, och detta vida elegantare, noggrannare och fortare än fallet är vid det gamla förfaringssättet.

De nu omnämda verktygsmaskinerna äro de vigtigaste af dem, som användas för bearbetning af metaller. Härmed är dock antalet af de mekaniska hjelpmedel, hvaraf maskinbyggaren begagnar sig, ingalunda uttömdt; äfven här eger det förhållandet rum, att särskilda ändamål betinga särskilda konstruktionsformer, föranleda öfvergångsformer från den ena maskinen till den andra. I sammanhang härmed skulle vi kunna omnämna slipnings- och andra fulländningsmaskiner; vi få dock längre fram tillfälle att särskildt redogöra härför.

Tillverkningen af dylika hjelpmaskiner syselsätter redan uteslutande en mängd mekaniska verkstäder, medan de allra flesta åtminstone emellanåt tillverka någon sådan maskin. Alla dessa maskiner äro dock endast hjelpmedel i maskinbyggarens hand, hvarmedelst han tillverkar alla de otaliga kraft- och arbetsmaskiner, hvilkas hufvudgrupper vi här ofvan angifvit. Vi ha redan i det föregående tagit flera af dem i betraktande och skola i det följande göra bekantskap med ännu flera sådana vigtiga maskiner.

År 1866 uppgick enligt Hausners jemförande statistik antalet maskinfabriker i Europa till 2 400, medan de i dem syselsatta arbetarnas antal förhåller sig till invånarnas på sätt som följer:

Storbritannien	84 000	arbetare;	1	på	345	invånare,
Frankrike	55 000	»	1	»	680	»
Österrike	26 000	»	1	»	1 380	»
Preussen	20 700	»	1	»	893	»
Öfriga Tyskland	17 800	»	1	»	963	»
Sachsen (1862)	7 840	»	1	»	287	»
Belgien	14 000	»	1	»	343	»

Schweiz	12 000 arbetare;	1	på	210	invånare,
Sverige*)	3 000 »	1	»	1 285	»

På verldsutställningen i Paris 1867 var den yttersta, vidaste ringen af jättepalatset egnad åt maskinerna, ett ovalt galleri med 118 fots bredd och 4 000 fots längd. Den, som genomvandrat detta galleri, kan ej ha undgått att ana, hvilken betydelse maskinbygnadskonsten har för kulturen.

*) Enligt kommerskollegiets berättelse uppgick antalet arbetare vid Sveriges mekaniska verkstäder 1871 till 6 125.



Eldvapnen, de blanka vapnen och stålverktygen.

Krigsväsendets historiska utveckling. — Artillerivapnets utbildning intill Napoleon I. — Kanonen. — Hans råämne och tillverkningssätt. — Kalibern. — Kastkroppen och laddningen. — De refflade kanonerna. — Lavetten. — De särskilda staternas artilleri. — Raketerna. — Mitraljösen. — Handeldvapnen. — Deras historia. — De slätborrade gevären. — Refflor, spetskulor, kaliber, mynningsladdare och bakladdare. — Jagtgeväret. — Revolvern. — De blanka vapnen. — Deras historia. — Rustningen, hjelmen och harnesket. — Vapensmedens konst. — Tillverkningen af blanka vapen. — Damascenklingorna. — Vapenfabrikationen i Solingen. — Knifsmidet. — Härdningen. — Penn-, tälj- och rakknifvarna. — Saxfabrikationen. — Slipning och polering. — Lien och sågen. — Filhuggningen.

I nära samband med maskinbyggeriet står vapenfabrikationen, i synnerhet tillverkningen af eldvapen, som i jättekanonerna af gjutstål frambringar alster, till hvilkas bearbetande de mest storartade maskiner måst särskildt uppfinnas. De jätteartade ånghammare, som arbeta i Krupps verkstäder, byggas ej för att utsmida maskindelar, utan för att frambringa de väldiga gjutstålsblock, hvaraf kanonerna bildas. Det synes oss derför lämpligt att här låta närmast följa en redogörelse för eldvapnens mekaniska inrättning och tillverkning, hvarefter de blanka vapnen skola helt naturligt föra oss öfver till knifsmidets fredligare industri och frambringandet af skärande stålverktyg i allmänhet.

Vapenväsendets historiska utveckling sammanfaller med krigets historia, hvilken är lika gammal som menskligheteus. Vi uppgräfva ännu från pålbygnaderna de äldsta bevisen på denna sanning, och såsom förhållandena i våra dagar gestalta sig, synes kriget, ty värr, ännu ej ha spelat ut sin rol.

Den äldsta forntidens krig voro företrädesvis stamfejder, plundringståg, sådana vi ännu i dag finna dem hos råa folk, hvilkas vapen derför också både till material och form väsentligt likna dem, som i dessa aflägsna tider användes. De första spåren till ett ordnadt krigsväsen visa sig i Egyptens historia; i synnerhet egde Sesostris (2 275 f. Kr.) en talrik och väl organiserad här.

Noggrannare underrättelser om de gamlas krigsväsen ega vi först från 550 f. Kr. Perserna och efter dem grekerna gå under tiden 550—250 f.



Fig. 32. Helleniska krigare.

Kr. i spetsen för organiseringen af de lefvande och döda krigsmedlen. De förras råa empirism måste vika för de senares, i synnerhet atenarnas, metodiska krigföring. Män sådana som Miltiades, Ifikrates, Epaminondas och Filip af Macedonien förstå och utveckla konsten att begagna terrängförhållandena och utbilda elementartaktiken, medan Xenofon och Alexander i ledningen och användningen af krigsmedlen i stort eller, för att begagna en teknisk term, i strategin redan uppställa grundsatser, som i sig innehålla nästan alla den nyare krigsvetenskapens element.

Under tiden från 250 f. Kr. till 50 e. Kr. träda romarna med sin kraftfulla politik och sin oböjlighet i olyckan i förgrunden. Andra folks krigsväsen sjunker ned till en obetydlighet vid sidan af den på allmän värnpligt grundade och af en jerndisciplin sammanhållna, väl ordnade romerska härinrättningen. Den taktiska indelningen af den på små afdelningar (manipler) uppstälda, ända till 5 000 man starka legionen var afgjordt öfverlägsen den otympliga, endast för en mycket jemn terräng beräknade grekiska falangens.

Denna legionens böjlighet, äfvensom romarnas krig i hela den då kända verlden, bragte deras krigsinrättningar till en grad af fullkomlighet, som gör det förklarligt, att fackmän ännu i dag kunna sätta ett högt värde på de romerska militärförfattarnas läror.

Den romerska taktiken blef derför äfven under hela tiden från 50 till 1350 e. Kr. den herskande, om också för någon tid undanträngd af det råa stridssättet hos de i folkvandringen uppträdande massorna. Den romerska nationalhären hade småningom förvandlats till en värfvad här af legosoldater, som på Konstantin den stores tid uppgick ända till 645 000 man. Hos de germaniska folken utvecklade sig ur krigarföljena härbannet, i början blott en inbjudning, men sedermera på Karl den stores tid redan en förpligtelse till krigstjenst. I 10:e århundradet uppkommo stadsmiliser, ordnade efter skrån. Man anstälde öfningar i ridning och bågskjutning. Ur härbannet utbildade sig efter hand länstrupperna och jemte dessa genom krigstjensten till häst ridderskapet. I början kunde man från väpnare upprycka till knape och derifrån till riddare; men redan i 12:e århundradet uppkom grundsatsen om ridderlig börd, som gjorde erhållandet af denna värdighet beroende af det antal anor, man kunde uppvisa. Genom riddarväsendet, som af korstågen väsentligt befordrades, erhöll rytteriet öfvervigten i de europeiska härarna, och först schweizarnas segrar öfver habsburgarnas ridderskap, men framför allt införandet af eldvapnen, återgåfvo fotfolket dess sedermera ej bestridda öfvervigt.

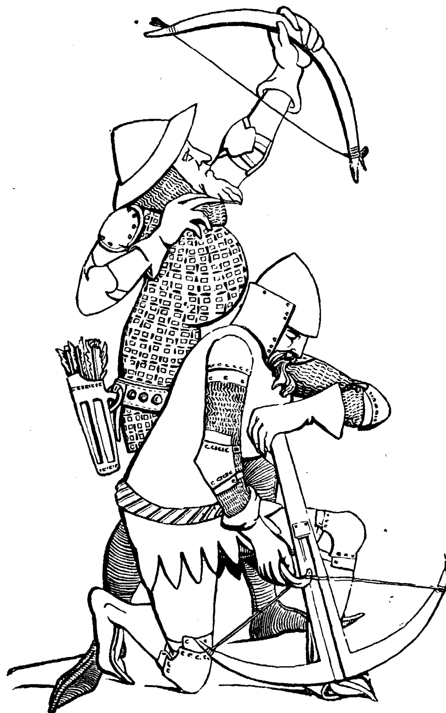


Fig. 33. Bågskyttar från 14:e århundradet.

Länstruppsystemet viker småningom för legohärarna, hvilka under den nu följande periodens (1350—1650) ständiga krig från skaror, som blott för ett visst krig voro värfvade, utveckla sig till på lifstid tjenande stående härar. De värfvade truppernas organisation och krigföringssätt uppnå under 15:e och 16:e århundradena sin största höjd, i Italien genom condottieri, i Tyskland genom landsknektarna. Anförarna för dessa skaror, bland hvilka i Italien Carmagnola, Sforza m. fl., i Tyskland Frundsberg o. a. gjorde sig bekanta, ledde striderna helt metodiskt. De sökte vinna segern mera genom skickliga manövrer än tillintetgörande af motståndarens stridskrafter. Ju längre kriget varade, desto mera inbringande var det för anföraren och soldaterna.

Verkliga framsteg i taktiken finna vi dock först mot slutet af perioden, då belägrings- och fästningskriget genom Moritz af Oranien och kriget på öppna fältet genom Gustaf Adolf erhålla en mot artilleri- och handgevärseldens verkningar svarande förändring. Liksom Gustaf Adolf gör infanteriet och fältartilleriet rörligare, ger han äfven rytteriet ett större fält derigenom, att han sätter det i stånd att använda sitt hufvudelement, en kraftig offensiv. Om artilleri- och ingeniörväsendet gör sig äfven hertig Sully, »grand maître d'artillerie» under Henrik IV, i synnerhet förtjent.

Den näst följande perioden från 1650 till 1790 utmärkes af en viss metodisk konstmässighet i krigföringen, som gör de särskilda fälttågen föga afgörande. Friedrich II förstod att med mästarhand begagna liniartaktikens former på slagfälten och genom djerfva strategiska operationer göra sig till herre öfver sina fienders nästan förkrossande öfvermakt. Men oaktadt en här, som



Fig. 34. Från 15:e århundradet. *x*. Rytteri. *y*. Pikenerare och landsknektar.

i högsta grad egde ordningens, lydnadens och tapperhetens tre hufvudegenskaper, som bland sina chefer räknade en Leopold af Dessau, en Ziethen och en Seydlitz, varade dock kampen om Schlesien i sju år. Detta hade sin grund i armeernas jemförelsevis ringa styrka, i truppernas förplägning ur magasin, i samfärdselsmedlens otillräcklighet samt i bruket att endast under den vackra årstiden ligga i fält.

Revolutionen af 1789 och hennes son Napoleon I var det förbehållet att fastställa grundreglerna för det krigföringssätt, som ännu i dag är det gällande. Genom vapnens oupphörligt fortgående förbättring, genom ångkraftens användning till truppbefordringen, genom den stora industrins medverkan till härarnas bättre och rikligare utrustning med deras förnödenheter har detta krigföringssätt uppnått en grad af utveckling, som till fördel för folken möjliggör ett hastigt afgörande af våra dagars krig.

Eldvapnen hade ända till början af 14:e århundradet i följd af sin bristfälliga beskaffenhet blott en ringa betydelse. De jernpansrade riddarskarorna utgjorde ännu allt jemt härarnas kärna. Artilleriet, i våra dagar ett tredje vapenslag, var ursprungligen och ännu in i 17:e århundradet ett handtverksskrå. Gustaf Adolf skapade först det egentliga fältartilleriet, Friedrich II höjde dess snabbhet genom upprättande af det ridande eller flygande artilleriet, och Napoleon I, sjelf artillerist, grundade den egentliga taktiken för detta vapen genom dess användning i stora massor. Han gaf artilleriet, som före honom var i spridda pjeser bundet vid infanteribataljonerna, sjelfständighet och förstod sålunda att tillgodogöra de ofantliga medel för segervinning, som ligga i kanonens rätta användning. Bataljerna vid Friedland och Wagram äro artilleribataljer. Dresden och Leipzig 1813 äro särskildt namnkunniga genom de fruktansvärda kanonader, hvarmed Napoleon höll sig mot sina fien-



Fig. 35. Från 15:e århundradet. *i.* Musketör. *k.* Fanförare. *l.* Kapten. *m.* Öfverste. *n.* Hellebardier. *o* och *p.* Trumslagare och pipare. *q.* Arkebusier.

ders öfvermakt och stödde sina nyuppsatta infanteri- och kavalleriregementen. Österrikarna hade för sina framgångar i Italien och Ungarn 1848 och 1849 hufvudsakligen att tacka sitt artilleri, och tyskarnas segrar i Frankrike 1870 och 1871 tillskrifvas af fransmännen sjelfva de fruktansvärda verkningarna af deras artilleri.

De första kanonerna voro klumpiga rör, ur hvilka krutet slungade kastkroppen med knappast större säkerhet än de gamla ballisterna. Vill man benämna dessa äldsta kanoner efter deras form, måste man kalla dem mörsare. I denna form ha de, om också betydligt förbättrade, bibehållit sin plats vid sidan af många andra af nutidens artilleripjeser och ännu under de senaste krigen gjort vigtiga tjenster. De voro på det mest olika sätt sammansatta, dels af jernstänger, liksom fat sammanhållna med tunnband, dels af läder och förstärkta med jernringar. Redan araberna skola ha haft brons-

kanoner; i större mängd skola de dock först i Tyskland blifvit tillverkade. De af detta ämne gjutna pjeserna voro merendels verkliga konstverk, utsirade med tänkespråk och bilder samt gjutarens namn.

Kanonerna hade äfven namn, ett bruk, som i Frankrike ända till våra dagar bibehållit sig. I Trier hade man på sin tid en »Grip», vid belägringen af Kronenburg (nu Kronberg) på Taunus en »Onåd» o. s. v., kurfursten af Brandenburg hade 1414 en 24-punding, kallad »Lata Greta», sultan Amurat lät 1422 i Turkiet gjuta en kanon, som afsköt flera centner sten, och gentarna hade 1452 vid belägringen af Oudenarde en af jernstänger smidd kanon af nära 390 centners vigt, kallad »Galna Greta», hvars krutkammare rymde öfver halfannan centner krut. En blick på fig. 37 säger oss strax, med hvilka ofantliga ansträngningar aflossandet af ett enda skott ur en sådan pjes måste varit förenadt. Det är lätt förlåtligt, om den tiden med sin ringa kunskap om krutets verkningar, sedan han hunnit hemta sig från den

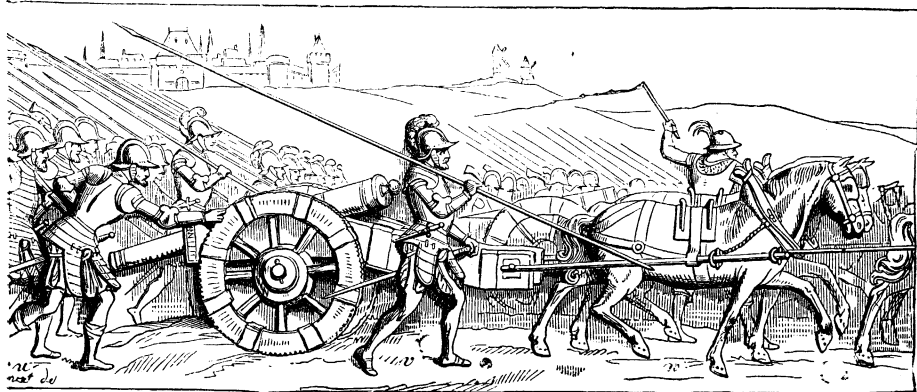


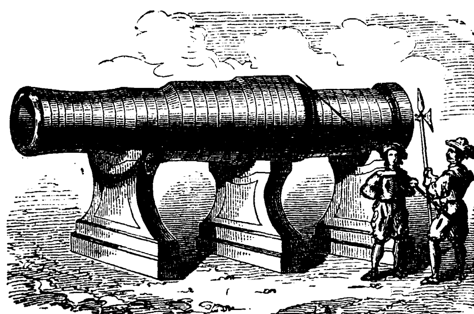
Fig. 36. Från 15:e århundradet. *u.* Manskap till kanonernas betäckning. *v.* Dess kapten. *w.* Artilleripark.

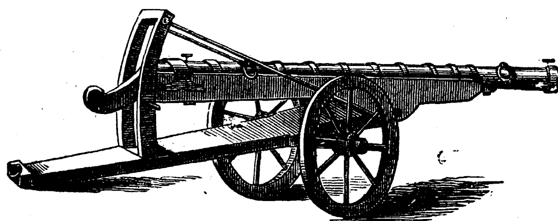
första förskräckelsen och förvåningen, sökte utsträcka dessa verkningar öfver alla gränser. Man kom dock snart till insigt af, att menniskans sträfvande äfven här är begränsadt. »Galna Greta» måste 1452 lemnas qvar utanför Oudenarde, och turkarna sågo sin jättekanon, hvarmed de 1453 sökte skjuta bresch på Konstantinopels murar, springa i tusen bitar. På 50-talet af vårt århundrade började sträfvandet efter stora dimensioner på kanonerna åter göra sig gällande och gick i synnerhet i England ända till framställning af pjeser, som slungade bomber af 2½ centners vigt. Införandet af spetskulorna och de refflade kanonerna tillät, såsom vi längre fram skola se, att slunga kastkroppar af betydlig tyngd utan att sträcka kanonernas dimensioner öfver det mått, hvarvid en regelbunden och hastig betjening ännu är möjlig.

De slätborrade kanonerna benämdes efter vigten af de ur dem skjutna kulorna 6-, 12-pundingar o. s. v.; äfven för de refflade kanonerna bibehölls till en början denna indelningsgrund, men nu mera benämnas de nästan allmänt efter måttet af deras kalibrar. Denna förändring var så mycket nöd-

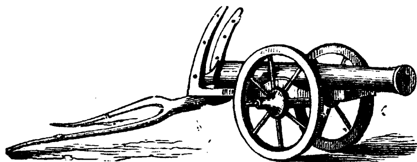
vändigare, som med rundkulans upphörande att vara projektilens enda form och spetskulans antagande för de refflade kanonerna det fasta förhållandet mellan kalibern och projektilens vigt bortföll. Det engelska artilleriet benämner sina refflade kanoner efter spetskulans verkliga vigt.

Ända in i 16:e och 17:e århundradena är det svårt att finna något system i artillerivapnen. Pjeserna voro merendels tunga och i synnerhet onödigt långa. Vi finna våra nu varande kanoner under namnet kartauner och slangor; man hade dubbla, hela och halfva kartauner, fält- och qvarterslangor o. s. v. Kulorna till dessa pjeser vägde från 10 till 150 skålpund. Deras längd vexlade mellan 18 och 30 kaliber, d. v. s. de voro 18 till 30 gånger så långa som diametern af deras mynningar. Utom dessa grofva pjeser hade man äfven en stor mängd små och slutligen äfven pjeser med förminskad krutkammare (den nyare tidens haubitser och bombkanoner), bombarder, hagelbössor o. s. v., motsvarande våra dagars mörsare. Deremellan förekommo äfven s. k. vallbössor eller vallgevär, medelting mellan handgevär och kanon, som ända till vår tid bibehållit sig i fästningarna. Lavettinrättningen var mycket ofullkomlig och medgaf endast föga omvexling vid riktningen. Först efter Henrik IV:s tid erhöll det franska artilleriet förestållare. Det tyska och spanska artilleriet hade då länge sedan infört denna för en hastigare manöver och eldgifning högst vigtiga förbättring. Fig. 38—40 visa typer för de intill denna tid, sålunda i 15:e och 16:e århundradet, brukliga kanoner. Vi se der först och främst en slanga (äfven kallad serpentine eller couleuvrine) från Karl den djerfves artilleri och i den näst följande figuren en bergskanon från hans förnämsta motståndare schweizarnas artilleri. Lavettens form på denna senare, liknande en vanlig dragkärras, häntyder på hans bestämmelse att dragas fram af menniskohand. Fig. 40 deremot visar oss en mörsare från 16:e århundradet. De två näst följande figurerna (41, 42) återgifva en vallbössa och mörsare från 17:e och en kanon och haubits från samma århundrade, alltså artilleripjeser, som voro i bruk på tretioåriga krigets tid. Detta krig och de derpå följande under Ludvig XIV hade visat nödvändigheten af artilleriets delning i ett lättare för kriget på öppna fältet och ett gröfre för fästningskriget. I Frankrike in-


Fig. 37. »Galna Greta» i Gent.

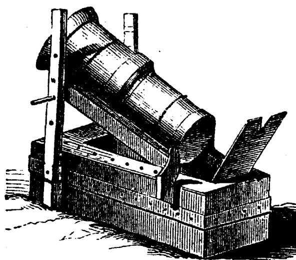

Fig. 38. Burgundisk slanga från Karl den djerfves artilleri.

skränkte den berömde artillerigeneralen La Vallière de olika kalibrarna till 24-, 16-, 12-, 8- och 4-pundingar, ännu alltid ett mer än tillräckligt antal, hvarutur andra artillerister redan då ville utesluta 16- och 8-pundingen. Pjeserna voro ännu allt jemt mycket långa, 22 till 26 kaliber, och mycket tunga, laddningarna deremot redan väsentligt minskade, något mer än en tredjedel af kulans vigt. Det österrikiska artilleriet faststälde 1753 efter sin fälttygmästare furst Liechtensteins försök fält- och belägringsartilleriets kaliber. Till det förra räknade man de 12-, 6- och 3-pundiga kanonerna och de 7-pundiga haubitserna, till det senare de 24-, 18- och 12-pundiga kanonerna samt ett antal mörsare. Fältkanonerna voro endast 16 kaliber långa och mycket lätta, en egendomlighet, som det österrikiska artilleriet ända in i våra dagar bevarat.


Fig. 39. Gammal schweizisk bergskanon.

Under sjuåriga kriget hade fransmännen gjort den erfarenheten, att deras kanoner ännu allt jemt voro för tunga. Artillerigeneralen Jean de Gribeauval införde nu i franska artilleriet en mängd förbättringar af så genomgripande art, att han intager ett af de främsta rummen i dess historia. Gribeauvals system, som utträngde La Vallières, hans förnämste motståndares, har i vissa delar bibehållit sig ända till den senaste tiden, och ett stort antal kanoner af hans konstruktion har förvandlats till refflade.

Samma tid, slutet af det 18:e och början af det 19:e århundradet, tillhör äfven det på praktiska och vetenskapliga grunder stödda bestämmandet af laddningen och kanonloppets längd. Redan preussarna och österrikarna hade i medlet af 18:e århundradet gjort sina kanoner kortare. Gribeauval föreslog nu som passande längd för kanonloppet 18 kaliber. Denna längd bibehöll sig jemte en laddning af en tredjedels kulvigt ända till tretiotalet af vårt århundrade. Den förbättrade krutillverkningen gaf ett regelbundnare afbrinnande och ett tätare krut. Man nedsatte derför laddningarna från en tredjedel till en fjerdedel af kastkroppens vigt och kunde derigenom ytterligare något minska fältkanonens längd och på samma gång följaktligen äfven göra honom lättare.


Fig. 40. Mörsare från 16:e århundradet.

De kalibrar, hvarmed Napoleons bataljer utkämpades och denna tids belägringar utfördes, voro till största delen ännu de af Gribeauval faststälda (fig. 43). Marskalk Marmont, Napoleons artillerichef, uteslöt 1803 3- och 8-pundingarna, och fältartilleriet organiserades af 6- och 12-pundiga kanoner samt 7-pundiga korta haubitser. För öfrigt gjorde ej Napoleon någon synnerlig affär af haubitserna. Betjeningen af denna artilleripjes, hvilken, som

bekant, är ett mellanting mellan kanon och mörsare, i det han både som den förra kan skjuta sina kulor i långsträckt båge mot vertikala mål och som en mörsare i hög båge kasta dem mot horisontala, var något omständlig och derför ej fransmännen rätt i smaken. Den förnämsta projektilen för denna pjes var nämligen granaten, en med krut fyld hålkula af gjutjern, alldeles lik den ur mörsarna kastade bomben, men mindre. Denna hålkula hade ett brandrör, bestående af ett med packadt mjölkrut fyldt trärör. När kanonen affyrades, tände krutlågan brandröret. Det fast packade mjölkrutet brinner, medan kulan genomflyger luften, långsamt ned i röret och antänder slutligen sprängladdningen, genom hvars exploderande granaten sönderspränges. De på 100 till 200 stegs afstånd kringflygande styckena göra ofta en mycket betydande verkan, och mången fyrkant har fortare blifvit sprängd af en enda granat än af schocken från flera rytterisqvadroner. En sådan verkan var dock mycket osäker, och det af två skäl. Först och främst var nämligen haubitsens träffsäkerhet ringa, och för det andra gjorde det nyss nämda träröret, åtminstone i öppen strid, det omöjligt att genom rörets afskärande eller borrande bestämma bränntiden eller, som det heter, tempera det, en omständighet, som dock är af största vigt, om kulan skall explodera på det rätta stället. Först för ungefär fyrtio år sedan blef denna för granateldens

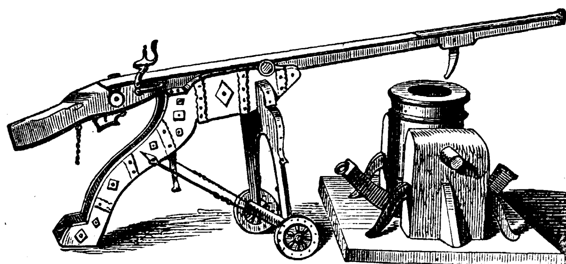


Fig. 41. Vallbössa och mörsare från 17:e århundradet.

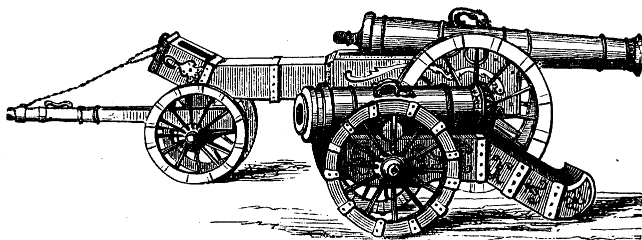


Fig. 42. Kanon och haubits från 17:e århundradet.

verkan så vigtiga fråga löst. Förtjensten att ha uppfunnit det temperbara brandröret af metall med ringformig fördjupning för tändsatsen tillkommer den belgiske generalen Bormann. Detta s. k. tidrör, hvars konstruktion kan anses som grunden för de senaste förbättringarna, bestod af en metallkropp *a* (fig. 44), som i en ringformig fördjupning innehöll tändsatsen (mjölkrutet) *b*; *d* är krutkammaren med slutskifvan *r*. Brandrörets yta utgjordes af en fast metallhylsa, försedd med en öfver satsrännan gående skala *e*, der bränntiderna voro angifna i halfva sekunder. Artilleristen behöfde så-

ledes blott skära upp metallhylsan på den afsedda tidsiffran för att tempera brandröret för olika afstånd.

Redan Napoleon I insåg betydelsen af granatelden; trä (skepp), sade han, måste bekämpas med granater. Öfverstarna Villantroy och Paixhans, som tjenade under honom, äro bombkanonernas skapare. Den förre konstruerade i synnerhet mörsare, den senare egentliga bombkanoner. Äldre försök att ur kanoner skjuta hålkulor hade merendels misslyckats, emedan man tog laddningarna för stora och hålkulorna derför redan sprungo sönder i kanonen, som dessutom var för lång för detta ändamål. De nyare bombkanonerna, af det slag som 1819 infördes, voro deremot kortare, och loppet trängde baktill ihop sig till en s. k. kammare, en inrättning, som äfven mörsarna och haubitserna ega och hvarigenom det blir möjligt att använda de för flera ändamål nödvändiga mindre och olika laddningarna. Denna möjlighet att begagna olika laddningar tillät en omvexling i projektilernas banor och gaf på samma gång ett verksamt medel i hand att bekämpa de på förslag af markis Montalembert (1715—1801) och efter honom af preussiske generalen von Aster för fästningsartilleriets skydd bygda betäckta verken. Bombkanonerna förblefvo i bruk ända till vår tid. De refflade kanonerna uppfylla dock äfven det nu nämda ändamålet bättre, och bombkanonerna måste träda tillbaka.

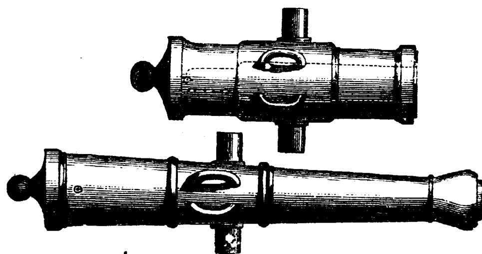


Fig. 43. Kanon och haubits efter Gribeauvals system.

En särdeles vigtig projektil, som sedermera äfven öfvergått till fältartilleriet, erhöll artilleriet i granatkarteschen, äfven kallad karteschgranat eller efter sin 1825 aflidne uppfinnare, engelske generalen Shrapnel, helt enkelt shrapnel.

Eldvapnens historia har visserligen att omförmäla äldre exempel på användningen af dylika projektiler men först sedan kriget i Spanien (1808—1813) blefvo de mera kända, och sedan Bormann uppfunnit sitt tidrör, införde man dem äfven i alla fältartillerier. De gjorde det möjligt för artilleriet att bibehålla sin öfvervigt i eldstriden på en tid, då denna öfvervigt genom införande af de refflade handgevären hotade att öfvergå till infanteriet. Det var också först genom de refflade kanonerna, som det gamla förhållandet kunde fullt återställas.

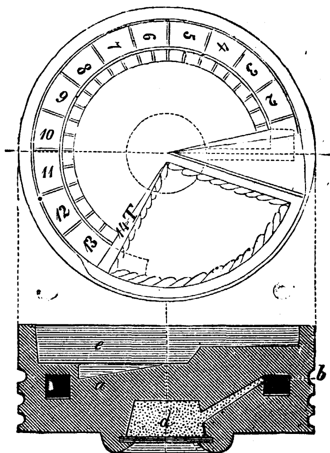


Fig. 44. Bormanns brandrör.

Granatkarteschen är en med blykulor fyld och med sprängladdning och brandrör försedd hålkula, som genom rörets tempering kan sprängas på hvilken punkt af sin bana, som önskas. Sprängpartiklarna (granatstyckena och blykulorna) slungas från sprängningspunkten med en allt mera växande spridning mot fienden och ha då samma verkan som en hel infanterisalva, så framt nämligen brandröret är riktigt konstrueradt och temperadt.

Kanonens laddning tändes med så kallade friktionständrör. Man förstår dermed rör af messingsbleck, som äro ungefär 2 tum långa och så tjocka, att de endast med obetydligt spelrum passa in i fänghålet. De fyllas med öfver dorn fast slaget krut, som tändes af en genom häftig friktion ur kolsyradt kali och antimon utvecklad eldstråle och säkert och hastigt leder elden till laddningen. Friktionsapparaten består helt enkelt af en med den ofvan nämda tändsatsen öfverdragen ståltråd eller bleckremsa, som i ena ändan har en ögla. Sedan tändsatsen, som pålägges i fuktigt tillstånd, hunnit fullkomligt torka, inklämmes apparaten i röret på det sätt, att tändsatsen befinner sig inuti det och endast öglan höjer sig derutur. Kanonieren, som skall affyra kanonen, är försedd med ett flera fot långt snöre, antändningsremmen, i hvars ena ända finnes en liten hake. Denna hakar han nu fast i antändningsrörets ögla, sticker derpå in röret i fänghålet och rycker, då fyr kommenderas, bleckremsan kraftigt ur röret, då den dervid alstrade eldstrålen genast tänder laddningen.

Rååmnet till kanonerna var först, såsom vi redan nämt, bronsen. Flera försök, som man gjort med det billigare gjutjernet, hade misslyckats, i synnerhet när man velat använda det till gjutning af fältkanoner. Olyckshändelser inträffade ofta, och den omständigheten, att gjutjernet, såsom mindre tunnflytande än bronsen, ej rätt väl lånade sig åt tidens smak att utsira kanonerna, torde väl gjort sitt till, att man ej använde det till detta ändamål. Endast Sverige, som har ett ypperligt jern till sitt förfogande, egde redan tidigt jernkanoner och använde dem med fördel äfven i fältartilleriet. De brister, man anmärkte hos jernet, voro i synnerhet dess ringa grad af fasthet och elasticitet. Men då franska revolutionen och uppbådet i massa för att rädda Frankrike tvungo detta land till oerhörda ansträngningar för armeernas utrustning, måste kanoner anskaffas och för godt pris. Det fans då ingen annan utväg än att gjuta jernkanoner. Efter de napoleonska krigen började vetenskapen, som under tiden gjort betydande framsteg, anställa en närmare undersökning af kanonmaterialen, och resultatet blef, att man nu mera på kontinenten äfvensom i England göt allt belägringsartilleri, och i allmänhet alla pjeser af grof kaliber, företrädesvis af jern samt vid kanonens konstruktion så till vida tog i beräkning denna metalls ringa elasticitet, att man utelemnade alla yttre sirater, som vid skjutningen lätt störa metallens vibrationer, och ända till inemot tapparna gaf pjesen en cylindrisk, men derifrån en konisk form. Denna form ha nu nästan alla på den senaste tiden konstruerade kanoner, emedan han ökar hållfastheten äfven hos de segare materialen. Sär-

skildt ha Belgien och Preussen utmärkt sig genom en grundlig undersökning af gjutjernet. I Belgien föreslogs redan 1830 af den om artilleriväsendet förtjente general Huguenin att med smidesjernband förstärka den del af kanonen, hvari laddningens förbränning och största kraftyttring eger rum, sålunda stycket från bottnen till tapparna. Nästan alla pjeser af grof kaliber bli nu mera bandade, och härutur har småningom utbildat sig ett alldeles nytt slag af kanontillverkning, hvilket, såsom vi strax skola se, gör det möjligt att åstadkomma äfven de gröfsta kalibrar. Fördelen af detta tillverkningssätt framgår deraf, att medan t. ex. bandningen af en gjutjernskanon kostar ungefär lika mycket som den obandade gjutjernspjesen sjelf, uthärdar han efter denna operation fyra gånger så många skott som utan den samma.

Den specifika vigten af det till kanoner lämpligaste gjutjernet faststäldes till ett minimum af 7,27 och ett maximum af 7,43. Som råämne för fältstyckena användes, såsom nyss nämdes, ännu allt jemt bronsen. Men det yppersta materialet, som i fasthet mot gasernas påtryckning vida öfverträffar gjutjernet och i hårdhet mot kulornas anslag bronsen, samt dessutom besitter oemottaglighet för krutsmutsens kemiska inverkan, är gjutstålet, som af Friedrich Krupp i Essen först blifvit i stora massor framställdt. Krupps gjutstål är det nya artilleriets grundsten. Dess oförstörbarhet visade sig redan af de försök, som 1854 anstäldes af det braunschweigska artilleriet med en fälttolfpunding, en så kallad granatkanon. Sedermera har denna pjes flera gånger haft tillfälle att äfven i fält visa, hvad han förmår, och på ett utmärkt sätt bestått profvet. Flera sådana kanoner ha blott i en enda batalj, t. ex. vid Gravelotte, under en half dag skjutit mer än hundra skott, utan att loppet visade den minsta förändring, ett arbete, som för en bronskanon skulle varit en omöjlighet. Om också under det senaste kriget, i synnerhet på kanoner med kilmekanism, utbränningar förekommo i närheten af slutstycket, är dock orsaken härtill hufvudsakligen att söka i mekanismens beskaffenhet.

Fastheten af de tre råämnena gjutjern, brons och gjutstål förhåller sig ungefär som 1 : 2 : 8. Prisförhållandet mellan de färdiga kanonerna är ungefär det samma. På senare tider har man äfven sökt använda fosforbrons. Sådana kanoner ha dock ej blifvit allmännare antagna.

Kanonernas förfärdigande fordrar mycket skickliga arbetare så väl för formningen som för gjutningen och smidningen. Stål-, brons- och gjutjernskanoner gjutas allesammans, och den dertill erforderliga formen bildas med sand öfver en modell af metall, som låter söndertaga sig i flera delar. Detta formningssätt har småningom utvecklat sig från en på franska revolutionens tid försökt snällformning. Förr måste man för hvarje särskild kanon, äfven när man skulle gjuta flera alldeles lika pjeser, alltid göra en modell af lera, som efter afformningen gick förlorad. Metallen (gjutjernet eller bronsen) till en stor eller flera små kanoner befinner sig i en eller två kupolflamugnar, och alla de i gjutgropen framför dessa ugnar stående formar fyllas dermed samtidigt. Gjutstålet till en kanon måste deremot sammangjutas ur flera små ugnar, hvar-

dera innehållande 2—4 grafitdeglar om 90—120 skålpund. För detta ändamål befinner sig öfver formen en stor tratt, som fylles ur deglarna och uttömmer sitt innehåll i formen. Gjutjernskanoner gjuter man nu mera efter amerikanen Rodmans system öfver en ihålig kärna. Ändamålet härmed är att genom inledning af vatten eller fuktig luft åstadkomma en afkylning äfven inifrån och derigenom en mera likformig spänning af kanonväggarna, emedan erfarenheten lärt, att den olikartade beskaffenheten af loppets väggar i förhållande till den på formen afkylda yttersidan, i synnerhet på pjeser af grof kaliber, lätt ger anledning till sprängning.

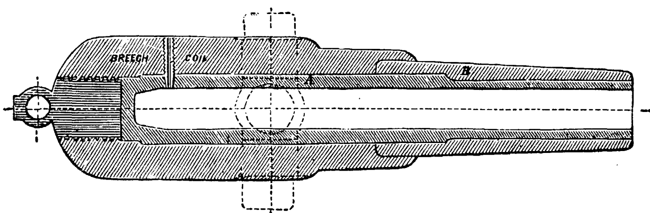


Fig. 45. 9-tums engelsk framladdningskanon.

Innan man kände gjutstålet, hade man gjort försök med smidesjern som kanonmaterial, men utan framgång, då en likformig hopsvetsning och genomsmidning af de stora stycken, kanonerna fordra, ej ville lyckas. Deremot lyckades det på femtiotalet den engelske civilingeniören sir Robert Armstrong att af ett antal kortare och längre ihåliga cylindrar, förfärdigade af spiralformigt vridna och hopsvetsade jernstänger, framställa kanoner af smidesjern. För att förbindelsen i svetsfogarna skulle bli så mycket säkrare, utsattes dessa cylindrar, s. k. coils, i lodrät ställning för slagen af en hammare. Af sådana

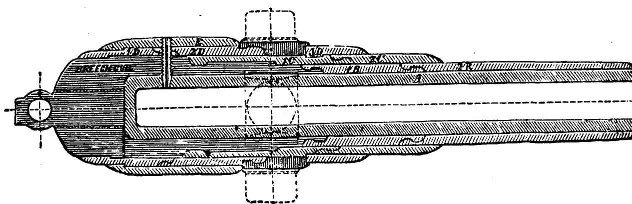


Fig. 46. Den grofva kanonens beklädnad med jacka, väst och byxor.

coils hopsätter nu England alla sina kanoner. Det egentliga loppet gör man dock nu mera af stålcylindrar, som gjutas, genomsmidas och borras, emedan svetsfogarna lätt bilda sprickor i loppets väggar. Af denna konstruktion ger oss fig. 45 en afbildning. De särskilda coils äro betecknade med bokstäfver; röret, som bildar loppet, är *A*. Det stora antalet coils i denna efter Armstrong »bygda» (built up) kanon föranledde ingeniör Fraser att sammansätta kanonen af ett mindre antal coils, nämligen utom *A*-röret af stål och slutskrufven af jern blott af ett *B*-rör och ett bottenstycke (breech-coil) eller,

som engelsmännen säga, af »jacka och byxor». Gröfre pjeser klädas allt efter behof i jacka, väst och byxor. Denna konstruktion, som fig. 46 utvisar, förskrifver sig från 1867 och är nu officielt antagen.

En annan konstruktion, som utgör raka motsatsen till den ofvan nämda bandningen af gjutjernspjeser, är den af Palliser föreslagna. I den af honom konstruerade 9-inchkanonen (7,68 tums) var sjelfva loppet af smidt jern (coils) insatt uti en gammal kanon af gjutjern. Vid försök, som med denna kanon anstälts i England, har han visserligen bestått profvet, men ej blifvit till införande antagen.

Som exempel på, huru Krupp bygger sina grofva kanoner, skola vi här lemna en beskrifning på den bekanta tusenpundingen, som 1867 var ut-

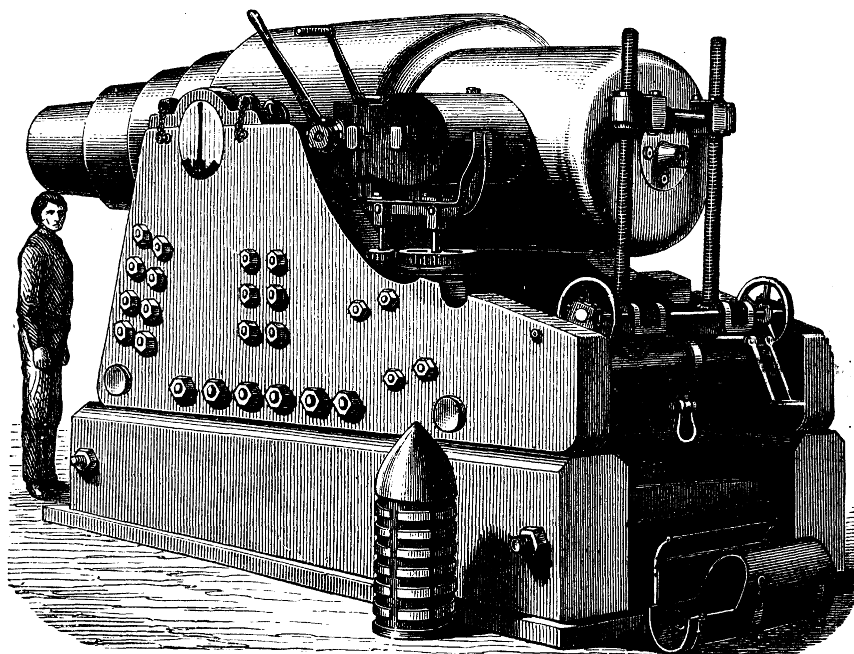


Fig. 47. Krupps jättekanon (tusenpunding) med jernkärna till en kula samt kullyfta.

stäld i Paris. Kanon och lavett äro båda af gjutstål. Kanonen består af ett inre rör och deröfver varmt påkrympta gjutstålsringar. Det inre röret väger ensamt omkring 470 centner och är medelst utsmidning under en tusencentnershammare framstäldt ur ett massivt gjutet stålblock af vid pass 1000 centners vigt. Vigtförlusten har uppkommit genom dödhufvudets eller ingötändans borttagande, genom smidningen, svarfningen och borrningen. De påkrympta gjutstålsringarna, som vid kammaren bilda ett tredubbelt, vid mynningen ett dubbelt lager, väga tillsammans 700 centner. I olikhet med det engelska systemet äro de smidda af massiva block utan svetsning. Mekanismen är den patenterade kruppska rundkilen för grofva kanoner. Kanonrörets vigt, inberäknadt slutmeka-

nismen, är 590 centner, kalibern 12,08 tum, refflornas antal 40 med växande stigning, den massiva spetskulans vigt 1300 skålpund, gjutstålsgranatens omkring 1150 skålpund (kärnan = 900 skålpund, blymanteln = 235 skålpund, sprängladdningen = 19 skålpund), laddningen 120—140 skålpund. Kanonen ligger på en stållavett af vid pass 350 centner och skall jemte denna erhålla en vridbar ram af omkring 600 centners vigt, hvilken i anseende till bristande utrymme ej var utstäld jemte kanonen. Rörelsemekanismen (se de grofva vid kanonens bakre ända uppstående skrufspindlarna äfvensom den under dem befintliga horisontalaxeln med skrufvar utan ända) är af den art, att en till två man hastigt och lätt kunna gifva pjesen den nödiga så väl elevationen som deklinationen och vridningen, så att ett pansarfartyg, som med starkaste fart passerar nära förbi, kan med säkerhet förföljas af hans skott. Kanonen ensam kostar 283 000 riksdaler, men med lavett och släpa 390 000 riksdaler.

De nyss beskrifna operationerna, gjutningen, smidningen och svetsningen, ha endast frambragt den råa kanonen. Hans fullständiga utarbetning fordrar ännu många och stora arbeten på svarfstolen och borrmaskinen och slutligen, för tillverkningen af de nu mera nästan uteslutande använda refflade kanonerna, äfven på reffelmaskinen. Till alla dessa till en del mycket fina arbeten erbjuder naturligtvis vår tids industri maskiner, som ej lemna någonting öfrigt att önska.

Liksom det preussiskt-österrikiska kriget af 1866 beseglade bakladdningens herravälde inom handeldvapnen, afgjorde det äfven de slätborrade kanonernas slutliga utskiljande ur fältartilleriet. Endast inom belägrings-, fästnings- och sjöartilleriet finnas ännu slätborrade kanoner och slätborrade mörsare. Amerika har till och med ännu mycket grofva slätborrade kanoner, så kallade smashers, af ny konstruktion, hvilka med sina kolossala rundkulor ej blott skola genomborra, utan äfven fullständigt söndersplittra skeppspansaren.

De refflade kanonernas kaliber rör sig, hvad fältartilleriet beträffar, mellan 2,69 och 3,34 tum och beträffande belägrings- och fästningsartilleriet m. m. mellan 2,69 och 9,40 till 10,10, ja, ända till 12,12 tum. En och annan slätborrad pjes har ända till 14 tums kaliber. Fältartilleriets spetskulor väga emellan 9 och 19 till 28 skålpund, belägrings- och fästningsartilleriets ända till 700—1200, med krutladdningar af 70—140 skålpund.

Försök att åstadkomma refflade kanoner gjordes redan för århundraden tillbaka. De misslyckades i följd af bristen på ett lämpligt kanonmaterial samt af teknikens låga ståndpunkt. De drefvos slutligen ej heller med nödigt allvar, förr än det allmänna införandet af de refflade handeldvapnen i medlet af århundradet tvang artilleriet att egna hela sin uppmärksamhet åt detta håll, så framt det ville bibehålla sin gamla öfverlägsenhet i skottvidd och eldverkan. Öfverlägsenheten hos spetskulan, hvilken medgifver föreningen af stor tyngd med jemförelsevis liten tvärgenomskärning, sålunda ett lättare öfvervinnande af luftens motstånd och följaktligen äfven längre skottvidder än rundkulan, kände man redan från handeldvapnen. Från dessa kände man äfven den hos

alla refflade gevär förekommande sidoafvikning, som kastkroppen i följd af rotationen omkring sin längdaxel och sin tyngdpunkts läge bakom midten af denna axel beskrifver. Då refflornas vridning i alla kanoner, med undantag af den franska flottans och det italienska fältartilleriets, för den bakom kanonen stående går från venster till höger, sker äfven denna afvikning, den s. k. derivationen, åt höger och växer med afståndet. Dennas inflytande tages i beräkning vid kanonens riktande.

Det gälde nu att finna ett medel att föra kulan i refflorna, med andra ord ett medel för styrningen, då utvidgnings- eller sammantryckningsprincipen, som på handeldvapnens blykulor låter förena sig både med fram- och bakladdning, ej lät använda sig på kanonernas jernprojektiler. Efter sättet för denna styrning skilja sig nu systemen för de refflade kanonerna. General La Hitte, president i den franska försökskommissionen i La Fère,

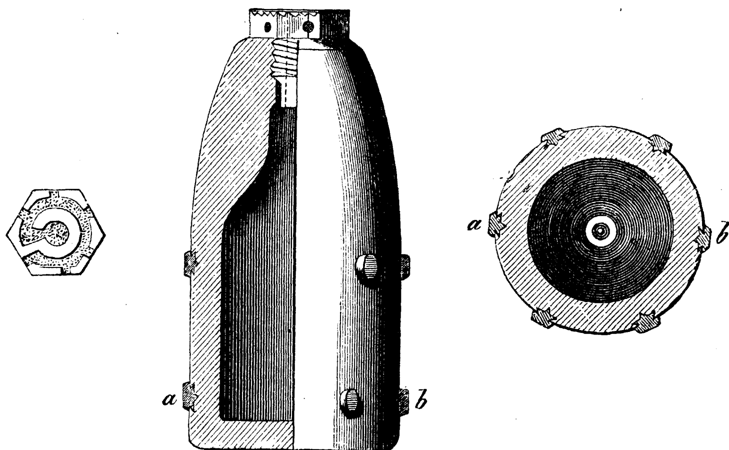


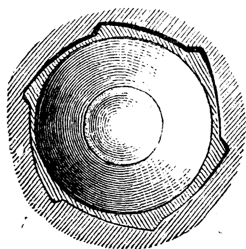
Fig. 48—50. Granat för den franska refflade kanonen. Längd- och tvärgenomskärning.

lät förse de gamla bronsfyrapundingarna från Gribeauvals tid med sex trapezformiga refflor och styrde de i fig. 48—50 afbildade flaskformiga hålkulorna med 12 knappar (ailettes) af zink, hvilka, sittande i två rader rundt omkring kulans mantel, passade två och två i hvar reffla. Af denna art voro de kanoner, hvarmed Napoleon III 1859 uppträdde på Italiens slagfält, och han använde sålunda första gången den refflade kanonen i kriget. Österrikarna, som närmast fingo göra bekantskap med detta nya artilleri, upptogo genast La Hittes system utan förändring, och nästan lika så alla de romanska staterna.

Preussen hade redan länge syselsatt sig med försök att konstruera refflade kanoner. Det undgick ej den under general von Neumanns presidium för detta ändamål nedsatta kommission, hurusom den ostadiga styrningen medelst knappar först och främst minskade kulans träffsäkerhet och för det andra betydligt skadade de mjuka bronsrören. Man använde derför rör af gjutstål, införde bakladdningen efter det wahrendorffska systemet och pressade så-

lunda en med en blymantel omgifven spetskula genom det med ett stort antal skarpkantiga refflor försedda loppet. Försöket kröntes med framgång. Den preussiska bakladdningskanonen har i skottvidd och träffsäkerhet ej blifvit öfverträffad af någon modell och besegrade 1870—1871 systemet La Hitte fullständigt.

Den engelska bakladdningskanonen af Armstrong är en efterbildning af den preussiska med några icke fördelaktiga förändringar i slutmekanismen. För att ej förlora den med framladdningen förenade obestridliga fördelen af en enklare konstruktion, men på samma gång till ett minimum inskränka det dervid oundvikliga spelrummet öfvergaf man i Österrike systemet La Hitte och antog i stället det af general Lenk föreslagna kilreffelsystemet, som grundar sig på tanken att vid kulans utgående minska det i så många afseenden skadliga spelrummet, då det vid framladdning ej står att helt och hållet upphäfva. I enlighet dermed har det lenkska loppets tvärgenomskärning formen af en cirkel, kring hvilken en triangel är på det sätt lagd, att loppets omkrets, som oupphörligt vidgar sig, slutligen med en skarp, af triangelns bas bildad afsats återvänder i kretslinien. Kulans tvärgenomskärning motsvarade naturligtvis loppets, och hennes styrande skedde med en blymantel. Sedan kulan, glidande mot reffians afsats, uppnått loppets botten, vreds hon medelst sättaren så, att hon låg fast an mot väggarna och allt spelrum, som fans, var det emellan kulans och loppets afsats. Den första stöten kulan erhöll var sålunda central, men så snart hon satte sig i rörelse för att följa styrningen af den spiralformiga kilrefflan, fördelade sig spelrummet åter omkring hela hennes cylindriska yta. Dertill kom ytterligare hennes osymmetriska form, som på intet vis var fördelaktig för en regelbunden rotation. Man beslöt derför, såsom ofvanstående figurer visa, att i stället för en kilreffla använda sex.



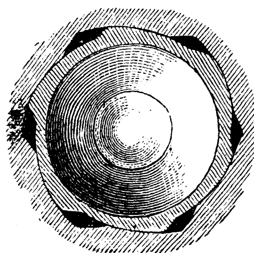


Fig. 51. Fig. 52.
De österrikiska kanonernas kula
vid införandet. efter centreringen.

De nu beskrifna systemen, systemet La Hitte, det preussiska systemet och det österrikiska eller lenkska systemet, utgöra hufvudtyperna, efter hvilka de nu varande artilleriernas kanoner blifvit refflade. La Hitte finna vi nästan uteslutande på framladdare; de knappar, som här verkställa styrningen, få endast i jemförelsevis litet antal rum på kulans yta och derför behöfves äfven ett lika litet antal refflor. Det preussiska systemet är alltid förenadt med bakladdning och kulans blymantel medgifver ett stort antal refflor, hvilket för en säker styrning är en stor fördel. Det österrikiska systemet med kilrefflor har hittills ej i något annat land blifvit antaget.

Innan vi skärskåda de särskilda staternas artilleri, vända vi oss först till

Lavetterna, underlaget till alla kanoner och tillika forslingsmedlen för fältartilleriet, för att äfven här fastställa de system, som skola tjena oss till ledtråd vid genomgåendet af de olika konstruktionerna af artillerifordon.

Redan La Vallière och Gribeauval hade sökt bringa någon reda i det kaos af fordon, som användes inom den tidens armeer. De af Gribeauval och efter honom konstruerade lavetterna för fältartilleriet bestodo hufvudsakligen af två på högkant stående grofva plankor med bakåt divergerande, sedermera parallelt läge, hvilka i två halfrunda utskärningar, tapplagren, upptogo kanonens tappar, hvarigenom han sålunda i och för riktningen kunde vridas upp och ned. Riktinrättningen, i början en enkel kil, som insköts under bottenstycket, förvandlades efter hand till en med horisontal skruf rörlig kil och öfvergick slutligen till den nu mera nästan allmänt brukliga vertikalt stående riktskrufven, hvars hufvud uppbär kanonen antingen omedelbart eller medelst en så kallad riktsula af jern eller trä. Kil och skrufkil finnas ännu ofta på lavetterna till belägrings- och fästningskanoner. General Congreve, den

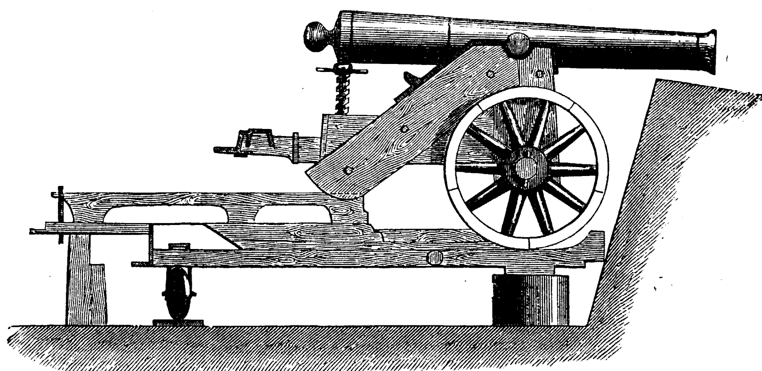


Fig. 53. Den lielska lavetten på hög ram.

samme, som öfverförde krigsraketerna till Europa, konstruerade efter försök att afhjelpa de gamla lavetternas brister den så kallade blocklavetten, hvars form vi återfinna i flera af illustrationerna till denna afdelning, så t. ex. i den nya af jernplåt gjorda schweiziska fältlavetten (fig. 54). De båda sidoplankorna blefvo så mycket förkortade, att de, såsom endast ämnade att uppbära kanonen, räckte till ändan af bottenstycket. Ett emellan dem infogadt groft ekblock, bestående antingen af ett enda stycke eller af två fast med hvarandra hopskrufvade plankstycken, bildar lavettsvansen och har i sin ända en stor jernring, med hvilken han kopplas vid den grofva, vid förestållarens axel fästa kroken. Den engelske majoren Millar gaf 1806 förslag till en efter detta system bygd fyrhjulig ammunitionsvagn och förordade på samma gång införandet af blott ett enda slags hjul och axlar för hela artilleriet. Det engelska artilleriet använde den efter dessa grunder tillverkade materielen med stor fördel i Spanien under åren 1808—1813. De efter Congreve och Millar konstruerade fordonen fingo i följd af sina stora företräden snart en så all-

män spridning, att ifrån 1825 nästan alla stater införde dem eller åtminstone förändrade sina gamla lavetter och ammunitionsvagnar i öfverensstämmelse med hufvudgrunderna i detta system. Till de senare hörde Österrike, Preussen och Baiern. Frankrike och Holland antogo blocksystemet med oväsentliga förändringar.

I fråga om lavetterna för det grofva (belägrings-, fästnings-, sjö- och kust-) artilleriet visade sig likaledes ett sträfvande efter större rörlighet och i synnerhet efter användbarhet så väl på olika uppställningspunkter, på vallen, i kasematterna, som äfven för olika kanoner. Dessa fordringar uppfylla den af baierske artillerilöjtnanten, sedermera krigsministern von Liel omkring år 1836 konstruerade lavetten. Denna lavett har till sina hufvuddrag gestalten af den franska affût à sauterelle (så kallad af sin hoppande rekyl) och kan genom påsättande af olika höga hjul, anbringande eller borttagande af ramens underlag o. s. v. användas så väl på vallen som i kasematten. Efter denna princip äro de nya fästningslavetterna hufvudsakligen konstruerade.

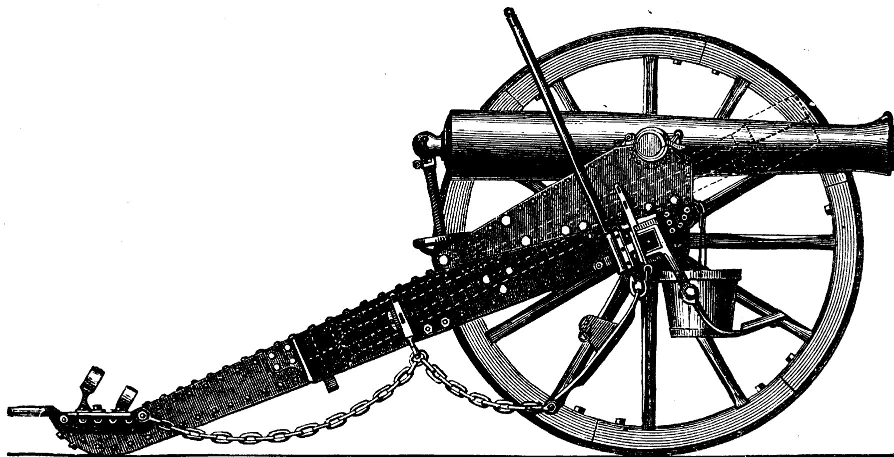


Fig. 54. Schweizisk fältlavett af jernplåt med fotsteg till forsling af manskap.

Våra dagars ständiga krigsberedskap fordrar en materiel, som genast finnes till hands och lätt låter förvara sig. Men vår jernindustri har gjort så stora framsteg, att hon beträffande krigsmedlens konstruktion ej längre skygggar ens för de svåraste anspråk, som kunna ställas på henne. Detta har äfven haft till följd, att man nu mera är i stånd att ersätta det lätt angripna träet med det i detta hänseende oöfverträffade jernet. Till begagnande på obetäckta uppställningspunkter, sålunda för fältlavetter, vallavetter o. s. v., använder man jernbleck, valsad jernplåt o. s. v., på betäckta ställen, alltså för mörsare-, kasemattlavetter o. s. v., det billigare gjutjernet. Fältlavetter af jern efter blocklavettens konstruktion äro införda i Schweiz och Spanien. Sachsen har likaledes jernlavetter. England har nyligen infört dem och till och med försett föreställaren med en tistel af jernbleck. I Preussen äro för-

söken ännu ej afslutade. Vi meddela dock här (fig. 55) en af Krupp konstruerad proflavett af jern.

Denna lavett ger tillika en bild af vägglavetten och är dessutom försedd med ett säte, hvilket jemte föreställaren och i likhet med det på fig. 54 synliga fotsteget på den schweiziska lavettens axel är afsedt till plats för kanonservisen. Dessa eller dylika inrättningar finnas nu på nästan alla nya fältlavetter. De bidraga väsentligt till batteriernas hastigare rörelser, och fotbatterierna kunna derigenom i detta hänseende täfla med de ridande. Det ridande artilleriet har visserligen i Tyskland ej blifvit minskadt; dock kallar man nu mera äfven fotbatterierna fältbatterier. Utom axelsätena se vi

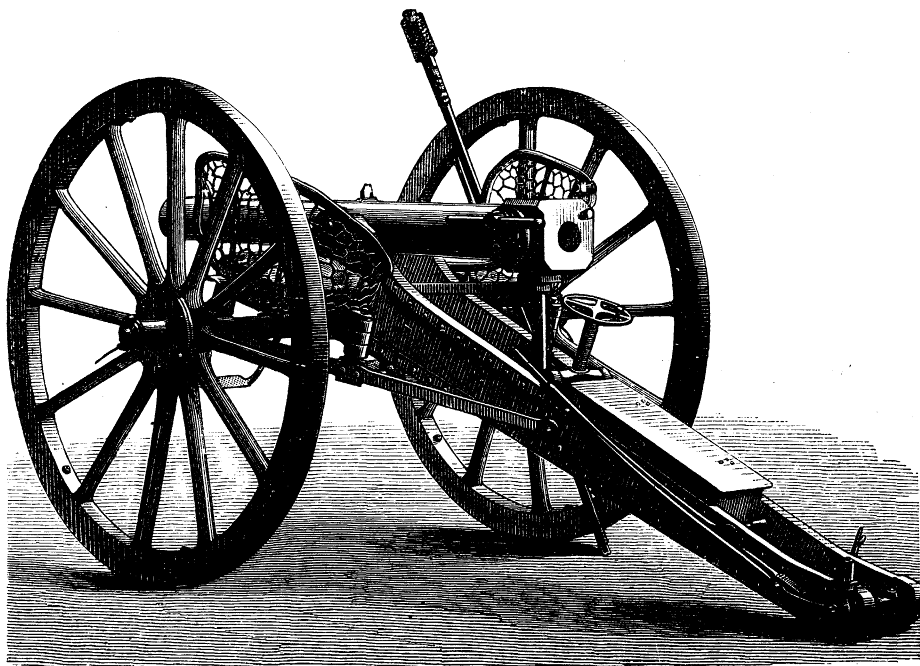


Fig. 55. Krupps lavett för fältkanoner.

på vår fig. 55 äfven det i det preussiska och nu mera i hela det tyska artilleriet införda thonethjulet, ett hjul med metallnaf och så inrättadt, att man genom att taga i sär det af två skifvor jemte bössan bestående nafvet kan uttaga ekrarna utan att förstöra hjulringen, en omständighet, som, när det gäller att i hast ersätta en söndergången eker med en ny, visst icke är oväsentlig. Dessutom, och detta är den största fördelen, har metallnafvet en vida större varaktighet och förmåga att motstå vädrets inflytelser än de tjocka tränafven af äldre konstruktioner.

I det grofva artilleriet hade jernlavetter redan förut blifvit införda. Preussen hade redan sedan 1831 haft sådana af gjutjern till underlag för mör-

sare. Under åren 1855—1858 infördes ramlavetter af smidesjern, hvilkas form för belägrings- och fästningsartilleriet fig. 56 visar. Det skulle föra oss för långt att genomgå alla de trots Liels principer ännu allt jemt mycket skiftande formerna på det grofva artilleriets lavetter. Vi återgifva derför också här endast hufvudkonstruktionen, och dit höra i synnerhet lavetterna för minimalembrasyren. Jernets ökade användning som pansarbeklädnad för fartyg och fortifikatoriska anläggningar af alla slag i förening med de refflade kanonernas stora träffsäkerhet medgifver ej längre en så stor embrasyröppning, som det förut öfliga sättet att vid riktningen vrida kanonen upp och ned omkring den fasta tappaxeln fordrade. Man använder nu en så liten embrasyröppning som möjligt, en minimalembrasyr, och derför måste vid riktningen kanonens hufvud, mynningen, förblifva på ett och samma ställe och

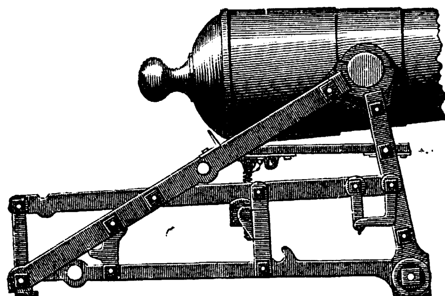


Fig. 56. Ramlavett af smidesjern med bombkanon.

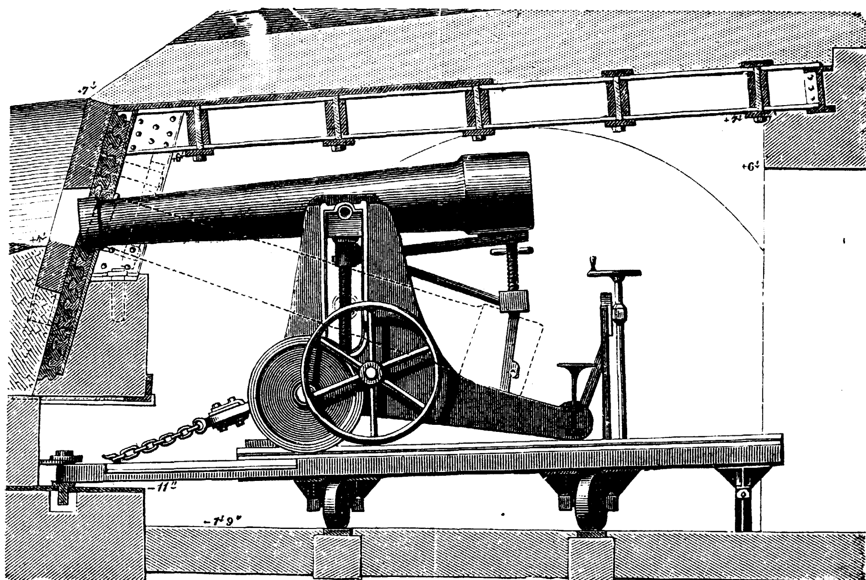


Fig. 57. Schumanns lavett för minimalembrasyr.

sålunda bilda vridpunkten, medan tappstycket och bakstycket kunna höjas eller sänkas. På denna användbarhet för minimalembrasyrer, hvari kanonen ej längre med hela sin främre del, utan endast med hufvudet inskjuter, är hela den nyare lavettkonstruktionen riktad.

Fig. 57 visar oss major Schumanns af plåt och T-jern bygda lavett, så vidt vi veta den första, som uppfyller de nämda fordringarna. Tapparnas upp- och nedgående rörelse åstadkommes genom den grofva i väggöppningen synliga skrufven, hvars mutter å sin sida vrides af ett med det stora vefhjulet i förbindelse stående snäckhjul. På samma gång måste kanonens bakstycke af den derunder anbragta riktskrufven sättas i rörelse. Ramens svängning till den erforderliga sidoriktningen sker ej längre genom den klumpiga baxningen med handspakar, utan genom i hvarandra gripande kugghjul, hvilka den på ramen stående kanonieren sätter i rörelse genom vridning på vefhjulet. Den i fig. 58 afbildade jernlavetten är utgången från Grusons gjuteri Buckau vid Magdeburg och uppkallad efter honom. Han grundar sig på samma princip som den schumannska, men skiljer sig från honom förnämligast derigenom, att kanonen röres genom hydrostatiskt tryck medelst en liten vid lavettens *sidovägg* befintlig pump.

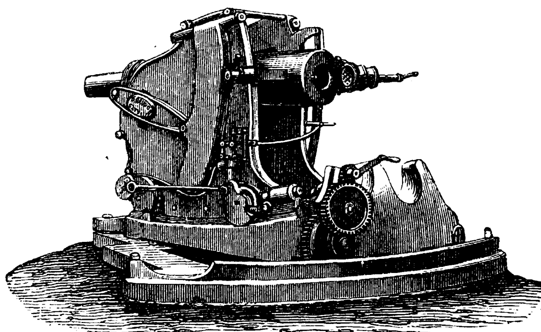


Fig. 58. Grusonska lavetten för minimalembrasyr.

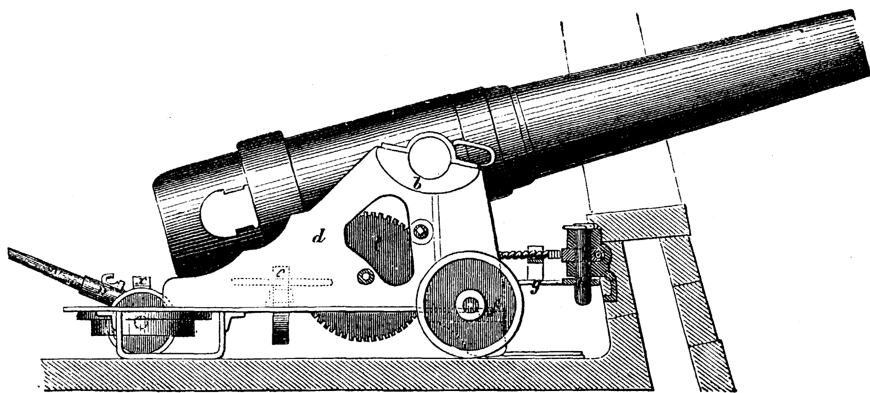


Fig. 59. Brookwellavetten.

Som ett exempel på de nyaste skeppslavetterna kan brookwellavetten anföras. Striden med pansarskepp fordrar stora laddningar, och dessa fordra i sin tur betydligt ökad motståndsförmåga hos det egna materialet. Vill man derför ej uteslutande lägga motståndsförmågan i tyngden, måste nya lavettarter uttänkas. Skeppslavetterna måste derför uppfylla två fordringar: bättre stoppinrättningar för rekylen samt största möjliga lätthet och flyttbarhet. Detta ändamål motsvarar den så kallade brookwellavetten, hvaraf vi i fig. 59 gifva en afbildning.

Som vi se, består han af två med hvarandra fast förenade jernväggar, som i tapplagren *b* uppbära kanonen, hvilken för öfrigt genom riktmekanismen *e* kan röras upp och ned, följaktligen erhålla elevation. För sidoriktning är lavetten rörlig omkring tappen *h*.

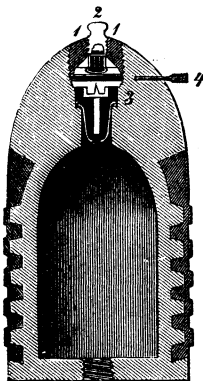


Fig. 60. Preussisk 9-ctm.-granat.

Tåget, som skall stoppa rekylen, lindar sig omkring en stark vals, hvilken medelst en på venstra sidan befintlig häfstång kan fås att gå mer eller mindre lätt. Lavettens framförande på nytt sker derigenom, att man medelst en särskild inrättning vrider valsen i motsatt riktning och sålunda uppvecklar trossen. Hvarje styckeport med pivotinrättning kan begagna denna lavett.

Det preussiska artilleriet begagnar för närvarande ännu två slags fältkanoner, 9 centimeters och 8 centimeters (3,03 och 2,69 dec.-tums) kanoner, båda inrättade för bakladdning. Projektilerna bestå af granater, shrapnels och kartescher. Lavetten är en vägglavett af trä med thonethjul. På den i fig. 60 i ungefär fjerdedelen af den naturliga storleken afbildade 9-ctm.-granaten, hvarifrån 8-ctm.-granaten endast i måtten skiljer sig, se vi först den utomkring pågjutna blymanteln, som genom de på jernkärnan utstående ringformiga upphöjningarna är fast förenad med henne och styr kulan i loppets refflor.

Det preussiska brandröret visar oss det hittills bäst befunna slaget af perkussionsrör. Innan vi dock öfvergå till en närmare beskrifning deraf, måste vi förutskicka några anmärkningar om sådana rör i allmänhet. Tänker man sig en liten cylinder af någon tyngd innesluten i den cylindriska urhålkningen i spetsen af en granat på det sätt, att han framför och bakom sig har ett litet rum att röra sig på i riktningen af sin längdaxel, är klart, att denna lilla kropp i det ögonblick kulan afskjutes måste blifva något efter hennes rörelse, men i det ögonblick, kulans rörelse genom anslag mot något träffadt föremål stoppas eller fördröjes, fortsätta sin egen rörelse. I förra fallet måste kroppen således gifva en stöt framåt, i det senare bakåt, och man behöfver derför endast framför eller bakom honom anbringa en genom stöten exploderande massa, för att i det ena eller andra af de ofvan nämda ögonblicken åstadkomma tändning. Man kan sålunda genom denna inrättning vinna två olika ändamål. Man kan nämligen först och främst, i det ögonblick skottet aflossas, endast genom stöten tända ett bormannskt brandrör på något ställe af dess sats, hvarigenom tändningen genom skottets eld blir öfverflödig och användningen af projektiler, som bakifrån utan spelrum pressas genom loppet, möjliggöres. Eller man kan för det andra med säkerhet bringa projektilen att explodera i det ögonblick, han

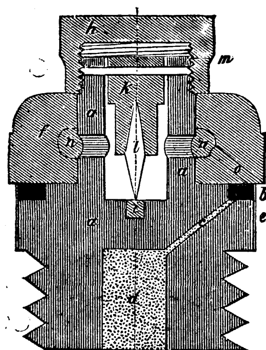


Fig. 61. Temperbart perkussionsrör för shrapnels. Naturlig storlek.

träffar det första motståndet, om man låter knallpreparatet verka, icke på en temperbar tändsats, utan omedelbart på projektilens sprängladdning.

Hvad nu särskildt det preussiska perkussionsrörets inrättning beträffar, utgöres här stötkroppen af det med 3 betecknade nålstiftet, som utan vidare fäste är insatt i projektilspetsens ihålighet och af en tunn messingshylsa, stiftkapseln, är skild från sprängladdningen. Nålstiftet är i sin längdaxel genomborradt för att släppa igenom elden från den framför det befintliga knallhatten, sedan denna genom stöten från den i stiftet insatta spetsen, den så kallade tändnålen, blifvit antänd. Den inåt vända kopparhatten sitter på den med 2 betecknade tändskrufven af messing, som ome-

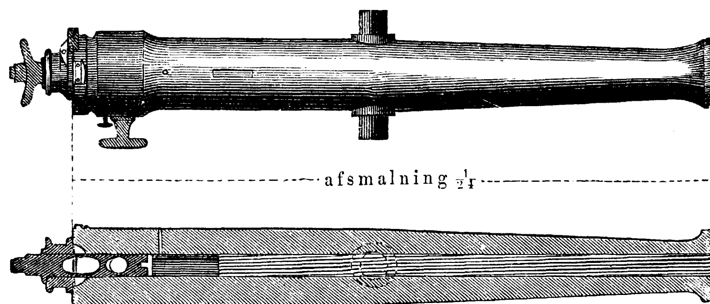


Fig. 62. Preussisk 9-ctm.-gjutstålskanon med kolfmekanism sedd ofvanifrån.
Fig. 63. I genomskärning.

delbart före granatens införande i kanonen inskrufvas i axeln af mynningsskrufven 1. Granatens forsling under marsch blir derigenom ej förenad med någon fara. Den med 4 utmärkta stoppinnen af messing håller nålstiftet tillbaka från knallhatten för att hindra projektilen att explodera redan i kanonen. Han inskjutes, innan tändskrufven blifvit inskrufvad, och kan ej falla

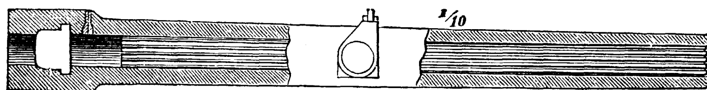


Fig. 64. Preussisk 8-ctm.-gjutstålskanon med kilmekanism.

ut, så länge granaten befinner sig inuti kanonen, då han med sitt hufvud ligger fast an mot loppets vägg. Men så snart granaten lemnat mynningen, blir stoppinnen af rotationen utkastad och tändinrättningen befinner sig nu i ett tillstånd af yttersta känslighet. Det allra minsta motstånd, granaten träffar i sin väg, har till följd nålstiftets framslungande, knallhattens antändning och granatens sprängning.

Shrapneln skiljer sig från granaten endast genom tunnare väggar på kärnan, vid hvilken blymanteln ej mekaniskt genom knappar eller lister utan genom en kemisk process fasthålles. Shrapnelns inre är fyldt med pistolkulor och en liten sprängladdning, som i närheten af målet, och medan projektilen

ännu befinner sig i luften, af ett brandrör bringas att explodera och sålunda ofvanifrån slungar sprängsplittrorna mot målets front. Brandrörets inrättning hålles hemlig, men öfverensstämmer till principen med Armstrongs. Fig. 61 visar i genomskärning detta brandrör, som utgör en förening af konkussionsprincipen med det af Breithaupt förändrade bormannska brandröret. Sjelfva rörkroppen har upptill en förlängning *a a* för att mottaga konkussionsinrättningen; *f* är den vridbara temperingsskifvan och *h* den dertill hörande tryckskrufven, *i* konkussionssatsen; hammaren *k* med spetsen *l* fasthålles af nålen *m*, som är så beskaffad, att hon af den stöt, projektilen erhåller i loppet, brytes af och lemnar hammaren *k* fri. Elden strömmar då uppåt, antänder tändsatsen, som förvaras i kammaren *n*, och föres derefter genom kanalen *o* till den gifna punkten af satsprismat *b*; vid *e* är tidskalan anbragt. Vi ha sålunda här en användning af det här ofvan vid beskrifningen af perkussionsrörets princip omnämda första fallet, det nämligen, då hammaren *k* strax vid första stöten af krutgasen intränger i knallpreparatet, medan detta på granatens perkussionsrör eger rum vid projektilens första anslag.

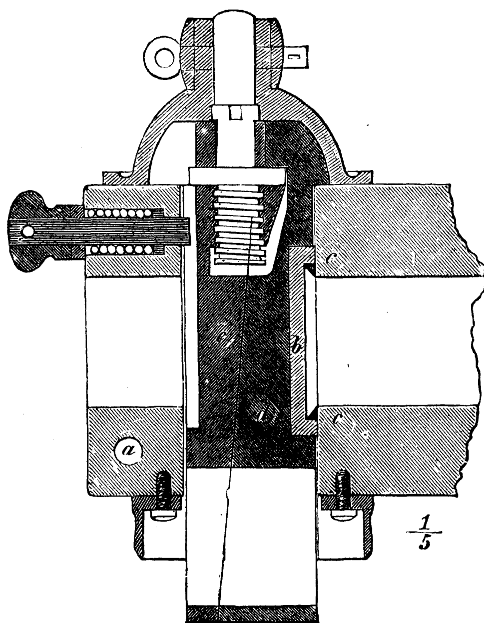


Fig. 65. De preussiska bakladdningskanonernas kilmekanism.

Kartescherna innehålla vanligen kulor af zink, emedan jernkulor lätt kunde skada refflornas kanter. Dosan är en cylindrisk mantel af tennbleck med träbotten (spegeln), som af en påskrufvad blybotten, drifskifvan, ytterligare förstärkes. Upptill tillslutes hon af en zinkskifva, täckskifvan, på hvilken bleckdosans uppskurna öfre kant omvikes.

Laddningen utgör för 9-ctm.-kanonens alla projektiler 140 ort, för 8-ctm.-kanonens 120 ort.

Fig. 62 visar oss den inre inrättningen af den preussiska 9-ctm.-kanonen af gjutstål från Krupps verkstäder. Kanonen är borrad i hela sin längd; den främre, trängre cylindriska delen af loppet är försedd med 18 refflor, parallelrefflor, som ungefär på 17 fot skulle beskrifva ett helt hvarf. Den bakre, något vidare delen af loppet bildar laddningsrummet, som är bestämdt att upptaga projektilen, krutladdningen och mekanismen. Den af preussiske generalen Neumann konstruerade slutinrättningen är en förbättring af den af svensken friherre von Wahrendorff uppfunna mekanismen. Den bakifrån inskjutna slutkolfven af smidesjern består af ett massivt cylindriskt hufvud

med stålansats, som bildar loppets botten, och den med två öppningar försedda kolfhalsen, genom hvars främre öppning en grof spärrcylinder af gjutstål kan inskjutas. Kanonen är nämligen i laddningsrummet genomborrad på tvären för att emottaga denna vid en kort kedja fästa cylinder. Den medelst gångjern med kanonen förenade bronskapseln tjenar egentligen endast till genomgång för kolfven, hvars hals genom en öppning i kapseln kan skjutas fram och tillbaka. Kolfhalsen slutar med en skruf, i ena ändan försedd med ett handtag, genom hvars omvridning kolfven lägger sig fast an mot spärrcylindern.

Den lätta fältkalibern representeras af en 8-ctm.-kanon af gjutstål med kilmekanism, hvars konstruktion fig. 64 och 65 åskådliggöra. Kanonen har 12 refflor, som på 12,62 fot beskrifva ett helt hvarf. Kilmekanismen består i allmänhet af två kilar, som med sina skefva ytor ligga an mot hvarandra och tillsammans bilda en prismatisk spärr, hvilken alldeles som kolfmekanismens spärrcylinder inskjutes från sidan och bildar den i hela sin längd genomborrade kanonens botten. Den bakre kilen är försedd med en skruf, hvars spindel går genom ett motsvarande lager i den främre kilen och i ändan har ett handtag med klockformig skifva. Genom kringvridning af detta handtag glider den bakre kilen på framkilens skefva yta, spärren blir derigenom smalare och låter nu draga ut sig så långt ur kanonen, att en genom båda kilarna gående öppning, af samma vidd som loppet, kommer alldeles midt för detta. Laddningen kan nu införas bakifrån, spärren skjutes åter in, handtaget vrides åt motsatt håll, och mekanismen är åter läst.

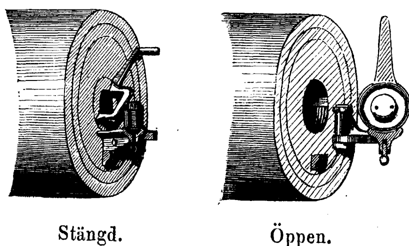
Bakladdningskanonerna voro i början behäftade med den olägenheten, att krutgasen utträngde baktill, hvilket, utom andra menliga följder, äfven hade den, att slutmekanismen af krutsmutsen blef obrukbar. Denna olägenhet har man sökt afhjelpa genom en mängd olika inrättningar, bland andra genom koppar- eller stålringar, som i följd af gastrycket utvidga sig och fast tillsluta stötbottnens fogar. Denna inrättning kallas tätning. På kanoner med kilmekanism utgöres tätningen af en kopparring, på många dock äfven af en stålring, efter sin uppfinnare kallad broadwellring. Tätningen på kanoner med kolfmekanism utgöres deremot af den s. k. presspanboden, en skifva af starkt hamp- och skinnpapp, liknande en tallrik med uppåt kupig botten och uppvikta kanter samt någon gång fastsatt vid kardusens bakre del. Vid skottets lossande vidgar sig denna presspanboden och upphäfver fullkomligt spelrummet vid kolfvens hufvud. Fältkanoner af nu beskrifna slag har artilleriet inom hela tyska riket, och den så länge eftersträfvade enheten i kaliber är dermed uppnådd. De nyskapelser, hvarmed artillerikommissionen i Berlin sysselsätter sig, hållas ännu hemliga. Liksom inom alla europeiska artillerier, gå de ut på användning af starkare laddningar och flackare kulbanor.

Frankrike är äfven syselsatt med att ombilda sitt artilleri, och kommissioner äro för detta ändamål nedsatta i Bourges, Tarbes och Calais. Man skall sannolikt besluta sig för bakladdning och som tung fältkanon antaga Reffyes redan under kriget i stor mängd tillverkade canon de sept med en kaliber af 8,5 ctm. och en projektil af 16,5 skålpunds vigt. Den lätta

fältkanonen skall troligen med en vigt för sjelfva pjesen af 1060 skålpund slunga en kula af 13 till 14 skålpunds vigt och vara inrättad för bakladdning. Fullt afgjordt är, så vidt man vet, ännu ingenting annat, än att man för granaterna i stället för det förra brandröret (fig. 44) infört ett perkussionsrör af Demarest.

Det franska sjöartilleriet har redan sedan början af 60-talet bakladdningskanoner. Dessa kanoner äro för oss af särskildt intresse derför, att deras bakladdningsinrättning med några smärre förändringar äfven är hos oss antagen. Vi skola derför tillåta oss att med hänvisning till fig. 66 efter en svensk artilleriförfattare *) beskrifva denna på en gång enkla och sinnrika mekanism. Han består af en ihålig skruf med tre sektorer af gängorna bortskurna samt på framsidan en cylindrisk botten. Framtill på stötbottnen är tätringen fastskrufvad, och bakpå skrufven sitter den långa häfarmen, hvarmed han kan vridas och röras in och ut. I det senare fallet åker han ut på en bakom kanonen anbragt konsol, som har spår för skrufven och är rörlig åt höger omkring en bult. Alla delarna äro af stål utom konsolen, som är af metall. Kanonen har naturligtvis i loppets förlängning en central utborrning och gängor med tre bortskurna sektorer, motsvarande skrufvens.

Fig. 66. De franska marinkanonernas bakladdningsmekanism.



Stängd. Öppen.

Laddningen tillgår sålunda, att häfarmen vrides rätt upp, då skrufven utskrufvas $\frac{1}{6}$ hvarf och dess qvarvarande gängor komma midt för utskärningarna i kanonen; härefter drager man med häfarmen hela mekanismen bakåt, tills han hvilar på konsolen, som då med sin börda svänges åt sidan, så att loppet blir fritt; en s. k. laddbrygga tillsättes för att mottaga den tunga kastkroppen och styra honom rätt med knapparna i refflorna; projektil, förladdning och laddning inskjutas, laddbryggan borttages, konsolen med skrufven framsvänges, den senare införes och vrides med häfarmen 60° åt höger, och mekanismen är åter läst.

Ryssland gör försök med förstärkta laddningar, men har ej kommit till något resultat, och det af det enkla skäl, att naturlagarna ej låta tvinga sig. Lätta kanoner och lavetter kunna vid starka laddningar ej användas. Rysslands nu varande fältartilleri är utrustadt med bakladdningskanoner af stål i två kalibrar, bildade efter de preussiska med kulor af 13 och 26 skålpunds vigt och laddningar af 150 och 290 ort. Rysslands grofva kanoner gjutas i Perm. Den förnämsta pjesen i belägringsparken är en bandad 24-punding i två modeller.

Österrike har ännu sin framladdningskanon af brons med den lenkska kilborrningen. Projektilernas form visa oss fig. 51 och 52. Man försöker

---

*) Hj. Palmstierna, Föreläsningar i artilleri. Stockholm 1872.

äfven der oupphörligt nya modeller, bland annat stålkanoner för bakladdning af Krupp. Det grofva artilleriet får sina efter preussisk modell som bakladdare konstruerade kanoner till stor del från Mariazell i Steiermark.

England har af den omständigheten, att det preussiska tändnålsgeväret 1866 genom sina öfverraskande resultat fördunklade sjelfva det preussiska artilleriet, som då endast var till hälften beväpnadt med refflade bakladdare, medan det österrikiska endast af refflade framladdare bestående artilleriet genom beundransvärd uthållighet i försvarsställningar skördade rika loford, dragit den oriktiga slutsatsen, att framladdningen vore att föredraga. Man tänkte ej på de vackra resultat, det preussiska artilleriet uppnådde, der det kunde förfoga öfver refflade kanoner, och lika litet undersökte man, hvad österrikarna med väl refflade bakladdare skulle från sina ställningar kunnat åstadkomma. Dertill kom ytterligare, att den armstrongska mekanismen ej bestod profvet. Med ett ord, man beslöt sig för framladdning, och sålunda har sedan 1869 en 9-punding af brons (benämd efter kulans verkliga vigt) blifvit införd inom det indiska artilleriet. Han följdes snart för Englands europeiska ridande artilleri af en 9-punding, bestående enligt Frasers system af ett stålrör med mantel af smidesjern, derefter af en 16-punding för det åkande artilleriet, och slutligen vill man nu äfven kon-

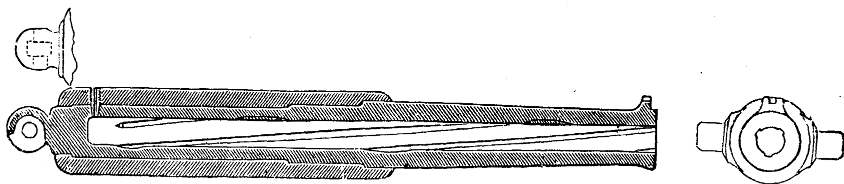


Fig. 67. Engelsk 9-pünding med framladdning, sedd i genomskärning och från mynningen.

struera en 25-punding. Kalibrarna äro 7,62 ctm. för 9-pundingen, 9,15 ctm. för 16-pundingen och 10,15 ctm. för 25-pundingen; projektilens vigt är 9,61, 17,07 och 26,5 skålpund med de i förhållande dertill mycket starka laddningarna af 185 och 320 ort för 9- och 16-pundingarna. Vi se sålunda, att England, troget sin gamla grundsats, lägger största vigten på den åstadkomna verkningen. Refflornas antal utgör endast 3. Så väl granaterna som shrapnels hafva brandrör. Fig. 67 visar oss den 9-pundiga framladdningskanonen, sedd så väl i genomskärning som från mynningen. Fordonen äro inom hela fältartilleriet af smidesjern. Det åkande artilleriet har på lavetterna axelsäten efter preussiskt mönster.

Schweiz har, såsom vi redan sett, 8 ctm.- och 10 ctm.-bakladdningskanoner på jernlavetter. Danmark har 8 ctm.-framladdare af gjutjern med 6 refflor, förfärdigade vid Finspång och Åker. Italien, som förut infört det franska systemet, sträfvar nu efter största möjliga lätthet och har, med uppgifvande af ett alldeles egendomligt system af Mattei Rossi, i följd af 1870 och 1871 årens erfarenheter vändt sig till det preussiska systemet. 1872 infördes en bakladdningskanon af brons med en kaliber af 7,5 ctm. och

en bakladdningsmekanism med enkel kil, samma inrättning, som äfven det schweiziska artilleriet antagit. Lavetten är af jern med axelsäten, men anspänningen endast för fyra hästar. Materialet är för en stark verkan för lätt, anspänningen mycket svag, då på hvarje häst kommer en last af 650 skålpund, hvilket för ihållande hastiga rörelser, sådana nutidens fälttåg och bataljer fordra, synes vara alldeles för mycket. Spanien slutligen eger en nästan fullständig efterbildning af den preussiska 8 ctm.-kanonen.

Revolverkanonerna. Det återstår oss ännu att omnämna de konstruktioner, som söka åstadkomma den högsta mekaniska stegring af snabbskjutning med kulor, af hvilka hvar och en för sig skall ega minst samma precision och skottvidd, som om hon blifvit utskjuten ur något af de bästa handgevären, med

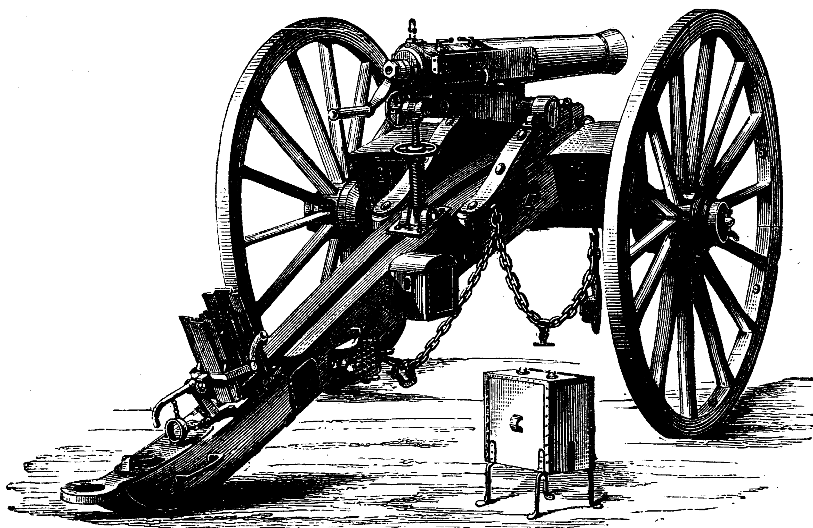


Fig. 68. Den franska mitraljösen med lavett.

andra ord de instrument, som på mekanisk väg i sig förena eldkraften hos en liten afdelning väl beväpnade och väl öfvade infanterister. Hit höra den amerikanska batterikanonen och den franska infanterikanonen eller mitraljösen, som båda äro konstruerade efter samma princip och endast i följande punkter väsentligt skilja sig från hvarandra. På den amerikanska konstruktionen, efter sin uppfinnare kallad gatlingskanonen, är laddningsapparaten fast, medan de fritt liggande piporna låta vrida sig omkring en gemensam axel och sålunda derigenom, att nya patroner oupphörligt införas i de på sidan utskjutande laddningstrattarna, medgifva en kontinuerlig eld. Ryssland har infört 10-pipiga gatlingskanoner, hvilka begagna samma patroner som infanteriet och hvaraf hvarje fotartilleribrigad fått sig tilldeladt ett batteri.

Den i Frankrike konstruerade mitraljösen, efter sin tillverkningsort kallad mitrailleuse de Meudon, samt den i Belgien af Christophe & Montigny

tillverkade le Montigny-mitrailleur hafva piporna förenade i ett fast knippe, medan bottenstycket vid laddningen kan uttagas och åter insättas. För detta ändamål finnas särskilda laddskifvor, som på den franska mitraljösen äro inrättade för 25 patroner och tillika göra tjenst som bottenstycke samt efter hvarje skottserie måste insättas mellan de bakre pipändarna och låsmekanismen. Den franska mitraljösen ger således sin eld i salvor af 25 skott hvardera. Uppehållen mellan salvorna användas till insättning af de nyfylda skifvorna. Fig. 68 visar oss kanonen med lavetten. Med den baktill befintliga vefven tillskrufvas bottenstycket, med den på sidan verkställes skottlossningen. Fig. 69 visar i horisontal genomskärning mekanismen med laddskifvan, spännplattan och låsapparaten. Vi se deraf, att am-

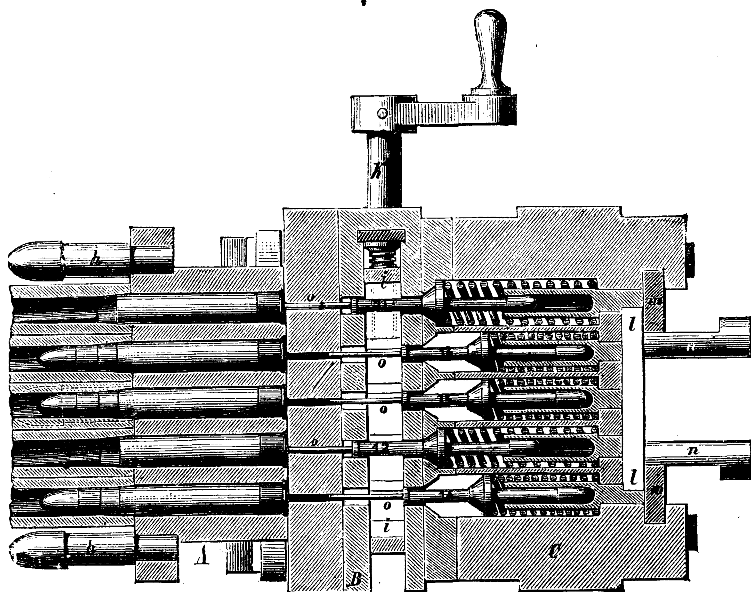


Fig. 69. Den franska mitraljösens laddningsmekanism.

munitionen består af gastäta kartongpatroner à la Lefaucheux med centralantändning, samt att affyringen verkställes genom slagstift *o*, hvilka liksom på tändnålsgeväret sättas i rörelse af spiralfjädrar. Vefven *K* förskjuter den s. k. spännplattan *i*, hvarigenom slagstiften *o* det ena efter det andra blifva fria och slungas fram mot patronen. Efter affyringen lossas laddskifvan genom vridning på den bakre vefven, hvarefter hon borttages och de tomma hylsorna utkastas af en i svansändan befintlig inrättning, en nyfyld laddskifva insättes, och den nyss begagnade omladdas på ett bredvid stående litet bord, som har formen af ett skåp och under marschen tjenar till betäckning af urladdningsmekanismen.

Montignys mitraljös, hvaraf fig. 70 och 71 gifva afbildningar, förenar med en jernmantel 37 pipor till ett knippe. Hela låsapparaten drages medelst häfarmen *L'* bakut, hvarefter den med patroner fylda laddskifvan

P insättes bakom de öppna piporna. Samma rörelse på *L'* drar den egentliga låsmekanismen, de med spiralfjädrar omgifna slagstiften, tillbaka för att emellan dem och den med de 37 korta tändstiften försedda och derför genombrutna plattan inskjuta en massiv platta *D*. Medelst *L'* inskjutes nu åter hela apparaten, hvarvid spiralfjädrarna genom slagstiftens fasta antryckning mot *D* spännas. Genom en mer eller mindre hastig utdragning af *D*, hvilket kan ske medelst häfarmen *L'* eller medelst vef och kuggstång, frigöras spiralfjädrarna, och slagstiften slå nu mot de korta tändstiften. Dessa tända i sin tur de gastäta patronerna och gifva sålunda med stor träffsäkerhet en salva af 37 skott. Den på lavettaxeln synliga lådan tjenar till förvaringsrum för ammunition m. m., medan den stora jernskärmen är afsedd att skydda betjeningsmanskapet mot fiendtliga kulor.

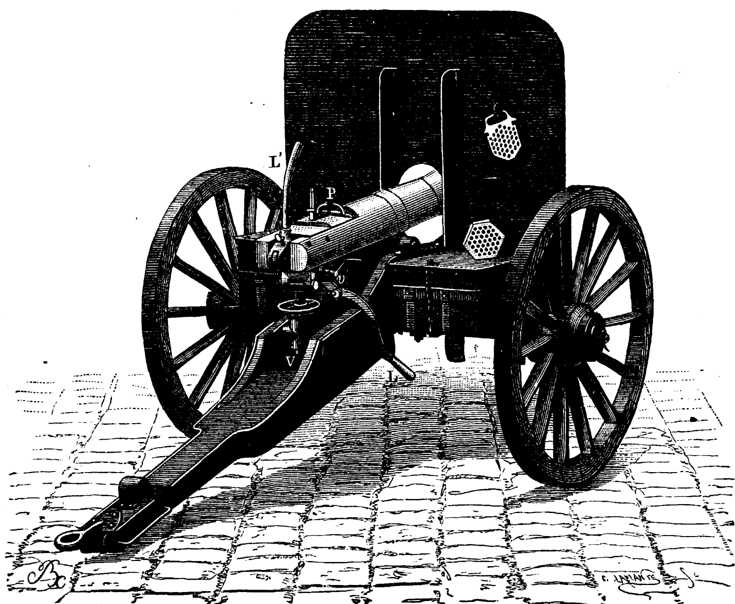


Fig. 70. Montignys mitraljös.

Ehuru mitraljöserna under 1870 och 1871 årens fälttåg utan synnerlig svårighet tystades af de refflade kanonerna, äro de dock ett förträffligt medel att bestryka smala pass och broar, som fienden nödvändigt måste passera.

Raketerna. Till fullständigande af vår redogörelse för artillerivapnen återstår oss ännu att nämna krigsraketerna, som för närvarande i flera af de stora artillerierna för särskilda ändamål användas jemte det vanliga eller kanonartilleriet. Raketerna voro redan i äldre tider bekanta, i synnerhet till tändning af bränbara föremål. I Europa användes de dock ej mera till detta ändamål, utan tjenade endast som signaler, hvartill den långa eldsvans, som de draga efter sig, gör dem särdeles lämpliga. Mot slutet af förlidet år-

hundrade gjorde engelsmännen utanför Seringapatam under ett af sina fälttåg mot Tippo Saib åter deras bekantskap. Congreve, hvilken vi vid beskrifningen af lavetterna hade tillfälle omnämna, förde dem med sig till Europa och använde dem 1806 mot Boulogne och 1807 vid den namnkunniga bombarderingen af Kjöbenhavn med sådan framgång, att danskarna, som af 40 000 under Congreves egen ledning kastade raketer lärt närmare känna detta nya krigsmedels verkningar, beslöto dess införande i sitt eget artilleri. Konungens flygeladjutant, Schumacher, ledde försöken i Danmark och var den förste, som föll på den tanken att använda de dittills endast till tändning använda raketerna till bärande af projektiler, så väl kulor som granater och kartescher, och är sålunda att anse som den egentlige grundläggaren af raketartilleriet.

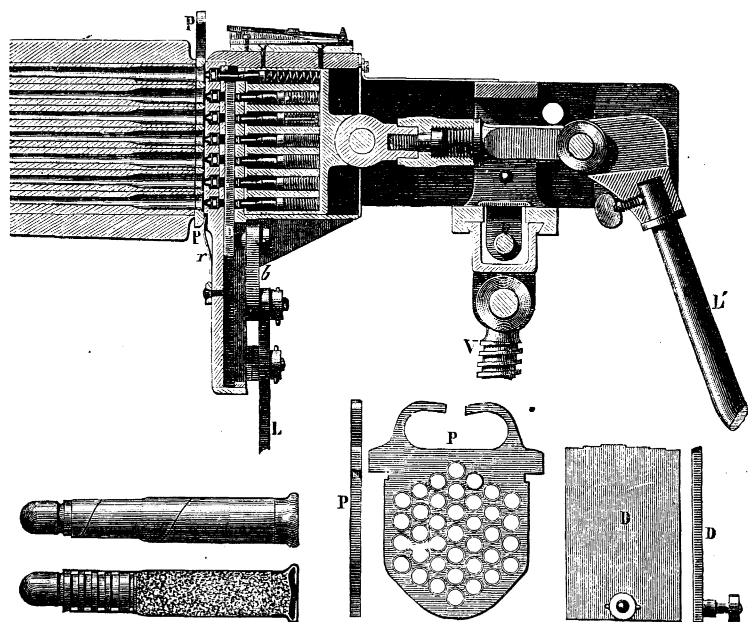
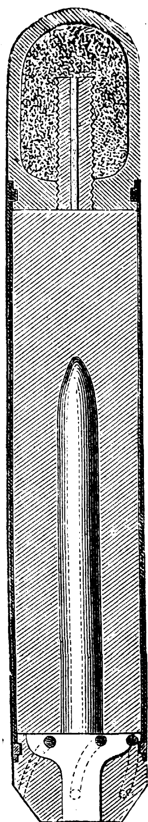


Fig. 71. De särskilda delarna af Montignys mitraljös.

En krigsraket består i allmänhet af en cylindrisk hylsa af jernbleck, som slås öfver en dorn och medelst maskiner fylles med drifsatsen. På ena sidan bildas af dornen en cylindrisk eller konisk öppning, som dock endast räcker så långt, att den sista delen af hylsan till samma höjd som hennes diameter är massivt fyld med drifsats. På detta ställe anbringas nu projektilen och förenas medelst linneremsor fast med hylsan. Är han en spräng- eller brandgranat, måste naturligtvis brandröret vändas inåt mot hylsan och införas i sjelfva tändsatsen.

Raketens rörelse grundar sig på samma lag som kanonens rekyl och gevärets stöt, nämligen det ensidiga upphäfvandet af jemvigten hos

den åt alla sidor tryckande gasen. Tändes raketen i sin öppna ända, fyller elden genast hela det inre ihåliga rummet, loppet. Gaserna finna framtill och på sidorna motstånd och kunna endast strömma ut bakåt. Alldeles som kanonen, så snart projektilen lemnat mynningen och de spända gasernas jemvigt derigenom blifvit upphäfd, åker tillbaka, på samma sätt rör sig raketen i den hans utströmningsöppning motsatta riktningen och så mycket hastigare, ju starkare och häftigare gasutvecklingen, alltså ju vidare loppet och ju mindre satsens täthet eller ju hastigare förbrinnande han är. En raket med mycket tät, långsamt brinnande sats har derför en större skottvidd, en sådan med hastigt förbrinnande och föga tät sats deremot en större begynnelsehastighet och träffsäkerhet.



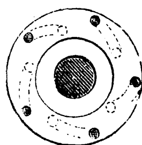


Fig. 72, 73. Hales rotationsraket.

Den väsentliga skilnaden mellan kanon- och raketartilleri består deruti, att det förras projektil inuti kanonen får hela sin kraft så att säga genom en enda stöt af den nästan ögonblickligt förbrinnande laddningen af kornadt krut, medan raketens projektil sättes i rörelse genom ett fortfarande tryck af en laddning sammanpressadt krut, som följer honom på hans bana och först derunder helt och hållet förbrinner. Kanonens projektil skjutes, raketens drifves framåt. Projektilens skiljande från rakethylsan verkställes antingen medelst en emellan dem anbragt liten sprängladdning af vanligt krut eller helt enkelt derigenom, att de lärftsband, hvarmed kastkroppen är fäst, brinna upp, hvarefter den senare ensam fortsätter sin väg alldeles på samma sätt, som om han blifvit utskjuten ur en kanon.

Den engelska krigsraketen är i mynningen (den projektilen motsatta ändan) tillsluten medelst en med en mängd hål försedd gjutjernsskifva. Genom dessa hål strömma gaserna ut, och midt på skifvan, alltså i raketens längdaxel, inskrufvas stången, så att den engelska raketens bana beskrifver en med de öfriga kastkropparnas banor likartad kurva. Stängerna äro dessutom kortare (således lättare att forsla) än de österrikiska och erhålla genom urhålkningar i sin längdriktning den för luftmotståndet nödiga ytan. Då på de engelska krigsraketerna gas endast kan utströmma genom slutskifvans öppningar, men dessa ej, såsom på de österrikiska genom stångens anbringande åt sidan är fallet, tillsammans motsvara en gasström af hela loppets styrka, måste de engelska raketernas gasutveckling försiggå långsammare, för att hylsan ej skall sprängas. Medan de österrikiska raketerna följaktligen ha större be-

gynnelsehastighet, men kortare skottvidd (2 700 till 3 400 fot), uppnå de engelska betydande afstånd utan att dock i detta hänseende kunna mäta sig med de refflade kanonerna.

Stängernas obeqvämhet bragte många på den tanken att genom rotation gifva raketaxeln hans nödiga stadga. Det lyckligaste af de i denna väg gjorda förslagen är amerikanen Hales, ehuru ej heller det ännu vunnit praktisk tillämpning. Hans raket har i sin ena ända en kort kägla af gjutjern. De spiralformigt vridna genomborrningarna i denna kägla tjena till utströmningsöppningar för gaserna och ha till ändamål att genom deras återverkan försätta raketen i roterande rörelse. Men för att denna rotation skall bli tillräckligt stark att gifva axeln stadga, fordras en sats, som nästan lika hastigt som laddningen i en kanon öfvergår i gasform. För att motstå en gasmängd af så våldsam spänning måste dock hylsan ha nästan samma tjocklek i godset som en kanon, med ett ord, den förnämsta fördelen af ett raketartilleri, lätthet och användbarhet i hvarje terräng och öfver allt, till och med på små flodbåtar, skulle genom en sådan inrättning gå förlorad. De haleska rotationsraketerna visade vid de försök, som med dem anstäldes i S:t Petersburg, större oregelbundenhet i banor än stångraketerna, ett bevis, att svängningshastigheten ännu ej var tillräckligt stor för att gifva stadga åt axeln, oaktadt hylsan redan var betydligt gröfre än den vanliga inrättningen af detta slag. Raketsatsen, hvilken länge hemlighölls, har samma beståndsdelar som krutet, endast med den skilnaden, att han på samma mängd salpeter innehåller något mera svafvel och kol.

Det svenska artilleriet har sedan sina äldsta dagar vanligen stått på höjdpunkten af sin tids utveckling, ej sällan gått i spetsen för den samma; en kort redogörelse för dess historia och närvarande beskaffenhet torde derför här vara på sin plats.

Från Sturarnas, Gustaf I:s och hans söners tidehvarf har visserligen historien bevarat en del underrättelser om det artilleri, som då användes; men då detta hufvudsakligen synes ha varit af samma slag som de öfriga europeiska ländernas vid samma tid, kan en beskrifning deraf här förbigås.

Gustaf II Adolf skapade i artilleri så väl som i öfriga grenar af krigsvetenskapen någonting nytt och sjelfständigt, hvarför ock hans namn bör nämnas först bland dem, som befordrat det svenska artilleriets utbildning. Genom honom infördes gjutjernskanoner i stället för de dyra och föga uthålliga metallpjeserna. Vidare blefvo kanonerna, som dittills varit betydligt längre, än behofvet kräfde, förkortade. Detta verkstäldes 1624 på förslag af öfverste von Siegroth och efter täflingsförsök mellan långa och korta kanoner, anstälda i följd af vad mellan konungen och Siegroth. Den senare vann, och följden häraf blef Gustaf Adolfs beslut att genom minskande af pjesernas längd och vigt bilda ett rörligare fältartilleri än det dittills brukliga.

En uppfinning, som gick i samma riktning, ehuru otvifvelaktigt för långt, var de mycket omtalade läderkanonerna. De första af dessa pjeser till-

verkades af öfverste Wurmbrandt 1627. De bestodo af ett helt tunt smidt kopparrör, förstärkt med skenor af jern, som qvarhöllos med jernringar. Skenorna omlindades derjemte flera hvarf med starka tåg, tills stycket fick utseende af en kanon, hvars gods vid stötbottnen var 1 och nära mynningen $^{3}/_{4}$ kaliber. Mellan hvarje hvarf ströks, för att gifva det hela större fasthet, ett kitt af mastix och dylikt; kanonen omgafs derefter med ett öfverdrag af hårdt läder, som stundom målades eller förgyldes och hvaraf pjeserna erhållit sitt namn. Stötbottnen med drufvan inskrufvades i kopparröret, liksom ett fänghål af koppar tätt intill stötbottnen. Tapparna, af jern, voro fästa vid ringar, något gröfre än de öfriga. Kanonens hela längd var 15 till 16 kaliber, och han kunde, liggande i lavett, med lätthet dragas af två man.

Dessa pjeser kommo aldrig i något allmännare bruk och blefvo äfven i följd af sina stora brister, hvaribland den, att de redan efter 8 till 10 skott voro så upphettade, att de måste afkylas, snart afskaffade.

Deremot var införandet af de nyss omnämda lätta jernkanonerna en vida vigtigare förbättring, som sedermera af alla andra länder tillgodogjordes. De voro länge kända under namn af pièces suedoises.

Jemte denna vidtogos äfven andra förbättringar: användningen af minskad laddning och färdiga (s. k. geschwinda) skott. I dessa senare var laddningen innesluten i en mycket tunn, svarfvad trähylsa, vid hvilken kulan fästes med jerntråd, en inrättning, som i högst väsentlig mån ökade artilleriets eldhastighet.

De nyss nämda pjeserna drogos af en eller två hästar och kunde med lätthet följa de öfriga vapnens rörelser, hvarför de erhöllo namnet regementsstycken. Hvilken vigtig förändring detta var, inses lätt, då man ihågkommer, att den tidens öfriga fältkanoner drogos af 16, 24, ja, ända till 36 hästar. Också var deras manövrerande så svårt, att de sällan eller aldrig ändrade plats under en batalj och vid dennas slut blefvo segrarens säkra byte.

Gustaf Adolf införde ock bruket af kartescher i fältkriget; de hade förut endast användts på fästningar och om bord å fartyg.

Efter Gustaf Adolfs död synes det svenska artilleriets utveckling för en lång tid ha afstannat. Visserligen blef den artilleritaktik, han skapat, bibehållen och till och med förbättrad af hans efterlemnade fältherrar, i synnerhet af Torstenson, men den tekniska utvecklingen lemnades deremot å sido. Under Karl XI och Karl XII återgick artilleriet småningom till sin förra orörlighet och deraf följande ringa verkan och betydelse.

Som återställare af det svenska artilleriets anseende uppträdde efter sin återkomst ur krigsfångenskap (1710) Karl Cronstedt. Till en början infördes många smärre förbättringar, bland andra den, att de dittills begagnade riktkilarna utbyttes mot den af Polhem uppfunna riktskrufven, att färdiga skott infördes för alla slags projektiler, samt att lavetterna försågos med s. k. anmarschbommar, hvarigenom de kunde af manskapet, och således utan den besvärliga uppbröstningen, flyttas framåt eller tillbaka.

Sedermera, då Cronstedt blifvit chef för artilleriet, uppgjorde han det första svenska artillerisystemet (1726), hvarigenom många vigtiga förbättringar infördes. Detta systems hufvudsakliga egenskaper voro enkelhet, likformighet, styrka och rörlighet, i hvilka afseenden det står betydligt framför det sju år senare af Vallière i Frankrike införda systemet. Ryssar, polackar och danskar togo äfven det nya svenska systemet till förebild.

Efter Cronstedt öfvertog Augustin Ehrensvärd (1749) vården om det svenska artilleriets utbildning, till hvilken han väsentligt medverkade. Bland vigtigare förändringar må nämnas, att lavettsidorna gjordes parallela och att kanonerna götos massiva och borrades.

De namn, som derefter framträda i vårt artilleris historia, äro Helvig och Cardell. Dessa båda utmärkta män voro visserligen hvarandras motståndare i afseende å den riktning, hvari de ansågo att förbättringarna inom artilleriet borde gå, men båda bidrogo dock kraftigt till, att sådana blefvo genomförda. Den förre införde det åkande artilleriet och lättare jernkanoner än de dittills begagnade, den senare skapade det ridande artilleriet och konstruerade metallpjeser af ytterligare minskad vigt och enkel yttre form.

Under denna ständiga sträfvan att i det ena eller andra afseendet förbättra artilleriets materiel hade dock slutligen den så ytterst vigtiga enheten gått helt och hållet förlorad. Denna återstäldes, på samma gång ett alldeles nytt fältartillerisystem antogs (1831). Detta system var till alla delar genomtänkt och uppgjordt af då varande underlöjtnanten friherre Fabian Wrede, som derigenom inlade oförgänglig förtjenst om det svenska artilleriet.

Kanonerna, hvilka först af de refflade pjeserna uttrangdes, utgjordes af två slag: kul- och granatkanoner, dessa senare en förbättring af fältartilleriets gamla haubitsar.

Fordonen, bestående af lavett och föreställare, ammunitionsvagn, reservlavett, fältsmedja och sjukkärra, hvilka alla fortfarande utgöra fältartilleriets materiel, utmärka sig i synnerhet för en så långt som möjligt genomförd enhet. Så t. ex. ha de alla ett och samma slags hjul. Föreningen mellan föreställare och lavett, som dittills alltid antingen lidit af det felet, att tisteln var för ostadig och hästarna på grund deraf för mycket ansträngdes, eller ock af det motsatta, oböjlighet och för liten vändbarhet, verkstäldes efter en fullkomligt ny ide, hvarigenom vändbarheten ökades och tisteln likväl bibehöll nödig stadga. Förbättringen bestod deruti, att lavetten erhöll två anliggningspunkter å föreställaren: bröstnageln och vändskenan. Riktskrufvens konstruktion förbättrades äfven.

Ett projektilslag, som först efter det senaste kriget kommit fullt till heder, är granatkarteschen, hvilken efter långvariga försök redan 1854 infördes vid det svenska artilleriet. Då begagnades, som bekant, ännu slätborrade kanoner, och granatkarteschen utgjordes af en ihålig rundkula med tunt gods, hvilken fyldes med smärre blykulor samt derefter försågs med en liten sprängsats och tidrör. Till dettas tempering (inställning för att brinna en viss tid) användes en sinnrikt

konstruerad tång, hvarmed satsen blottades för att derefter antändas af lågan vid skottlossningen. Den granatkartesch, som användes för de refflade kanonerna, grundar sig på samma princip. Tidröret är dock förenkladt och inställes helt enkelt genom vridande af en graderad skifva å det samma.

Sedan två år tillbaka pågå försök med ny materiel för fältartilleriets mindre kanon, den 2,58 tums. Vid dess konstruktion har hufvudsakligen användts jern; sålunda är lavetten helt och hållet af detta ämne, dock med undantag af hjulen, hvilka, lika för alla fordon, äro af trä och jern i förening, samt af vissa smärre delar, hvartill brons eller stål ansetts ändamålsenligare. Föreställaren är äfven till större delen af jern, ammunitionskistan likväl af trä. Föreningen mellan föreställare och lavett är utförd efter samma princip som vid den nu varande materielen. Med tillämpning af samma grunder är äfven en ny ammunitionsvagn konstruerad.

Försöken äro för kort tid sedan afslutade och ha utfallit till den nya materielens fördel, hvarför den äfven lär komma att antagas.

Bakladdningsidens tillämpning på kanoner synes i Sverige ha erhållit sin första lyckliga lösning. Redan 1843 anstäldes de första försöken med sådana kanoner af Martin von Wahrendorffs konstruktion. Denna konstruktion, som sedermera blifvit införd så väl i Sverige som i Tyskland, Holland, Österrike med flera främmande länder, är till en del beskrifven i det föregående. Mekanismen, i Tyskland kallad »kolbenverschluss», utgöres af en stötbotten *a* (fig. 74), genom hvilken, sedan han blifvit införd, en cylindrisk spärr *b* med handtag inskjutes. Stötbottnen förlänges bakåt, för lätthetens skull likväl blott med två skänklar *c*, och slutar med en skruf *d* i kärnliniens förlängning. Sedan spärren är utdragen, kan stötbottnen dragas bakåt, tills hans främre, cylindriska del inträder i kapseln *e*, hvilken derefter kan vridas åt höger kring gångjernet *f*. Sedan allt efter verkstäld laddning är åter infördt, vrides handtaget *g*, hvarigenom stötbottnen drages bakåt och på samma gång trycker spärren mot det bakom liggande godset. På stötbottnen sitter en tätring *h* af stål.

I Sverige synas äfven de första lyckade försöken med refflade kanoner blifvit utförda. Visserligen anstäldes redan 1844 sådana försök i Frankrike, men de misslyckades, och det var först de af Wahrendorff och den sardinske kaptenen Cavalli vid Åker 1846 utförda försöken, som ådagalade dessa pjesers öfverlägsenhet öfver de slätborrade. Härvid användes kammarladdningskanoner af så väl Wahrendorffs som Cavallis konstruktion, försedda med två refflor, och projektiler med deremot svarande jernvingar. År 1857 anstäldes försök i Preussen med refflade kanoner, antagligen med projektiler af en senare konstruktion af Wahrendorff. Dessa projektiler hade tre omgjutna blyringar, som tvungos genom loppet och gåfvo projektilen den nödiga rotationen. Som vi se, ha vi här grunden till det system, som Preussen ännu i dag eger.

En bakladdningsmekanism, som 1857 försöktes i Frankrike och derjemte pröfvats i England, Norge, Danmark och Sverige (1863), är den af då varande löjtnanten i svenska flottan C. C. Engström konstruerade. Dessa för-

sök utföllo i allmänhet ganska fördelaktigt, men konstruktionen har dock ej blifvit i något land antagen. I likhet med den wahrendorffska, användes den engströmska mekanismen först för slätborrade kanoner, men uppfinnaren framstälde sedermera äfven ett förslag till refflade kanoner och med träknappar försedda projektiler.

År 1860 började i Sverige försöken med refflade fältkanoner, och under dessa försök utvecklades småningom det system, som vi för närvarande ega. Fabian Wrede, som då var generalfälttygmästare, ledde dessa försök och är således skaparen äfven af vårt nu varande refflade fältartilleri. Han utgick från det franska reffelsystemet (La Hitte), och de använda projektilerna försågos till en början med jernvingar, som passade i refflorna. De öfvergåfvos dock snart och ersattes af zinkknappar, hvaraf två gingo i hvar och en af de sex refflorna. Slutligen vidtogs ytterligare en för gjutjernets fortfarande användning som kanonmaterial särdeles vigtig förändring, bestående deruti, att projektilerna försågos med blott tre zinkknappar å sin främre del, hvaremot den bakre stöddes af tre låga messingsknappar, som vid skottlossningen gledo mot sjelfva loppet, eller de så kallade bommarna. Kanonen förságs alltså med blott tre egentliga refflor, men derjemte upptogos för messingsknapparna tre grunda rännor till underlättande af projektilernas införande. Som de djupa, för zinkknapparna afsedda refflorna vid denna konstruktion ej behöfde dragas så långt in mot kammaren, undveks härigenom ett försvagande af kanonen, hvilket vid begagnande af gjutjern möjligen skulle varit farligt. Med detta reffelsystem deremot ha våra kanoner visat sig uthärda hvarje hittills anstäldt prof och uppfylla alla vilkor, som ansetts erforderliga, för att de i artilleriets nu pågående utveckling skulle kunna hålla jemna steg med andra nationers eldvapen af samma slag.

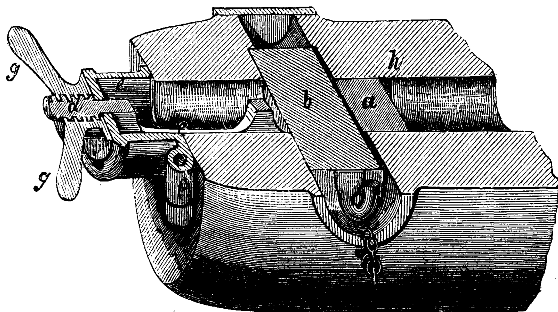


Fig. 74. Den wahrendorffska bakladdningskanonen.

På senaste tiden ha granaterna, på samma gång de fått sin vigt och längd ökade, blifvit försedda med två zinkknappar för hvarje reffla, dock med bibehållande af konstruktionen i öfrigt. Genom denna förändring har åstadkommits en träffsäkerhet, som i intet afseende är underlägsen de preussiska kanonernas. Fig. 75 visar en granat till den större fältkanonen.

Sverige kan således skatta sig lyckligt att ega ej blott billiga, utan äfven välskjutande, uthålliga och lättskötta fältkanoner; ty huru än en bakladdningsmekanism konstrueras, kan dock ingen dermed försedd fältkanon bli så uthållig, så litet ömtålig som en framladdningskanon.

Det svenska fältartilleriet eger för närvarande tre slag af kanoner, hvaraf dock det ena, 2,25 tums-kanonen, blott till ett ringa antal. Fältartilleriets kanoner utgöras alltså hufvudsakligen af två kalibrar: 3,24 och 2,58 tums. De förra ingå deri till två femtedelar af hela antalet.

Ett förslag till införande i svenska armén af så kallade bataljonskanoner väcktes och omfattades lifligt af konung Karl XV. Den kanon, han önskade se införd, utgjordes af en liten stålpjes med bakladdning och 1,5 tums kaliber, på konungens önskan konstruerad af förut nämde Engström och kallad Kung Karls kärrebyssa. Ammunitionen bestod af granater och granatkartescher, båda förenade med skjutladdningarna till enhetspatroner. Bland de fördelar, man med denna kanon ville ernå, voro lätthet och skjuthastighet de förnämsta. Dessa stodo så till vida i strid med hvarandra, att den senare tydligen berodde på, att man lyckades så hämma rekylen, att ingen ny riktning vid hvarje skott blefve nödvändig. Denna svårighet öfvervans dock aldrig fullständigt. Med kanonen uppnåddes högst samma skottantal i minuten som med ett bakladdningsgevär eller omkring 10 skott. Kärrebyssans förnämsta medtäflare blefvo kulsprutorna, som egde företrädet att utslunga ett större antal projektiler i minuten och med större träffsäkerhet; hennes företräde vid jemförelsen var åter, att hon genom användande af sprängprojektiler medgaf möjligheten af inskjutning.

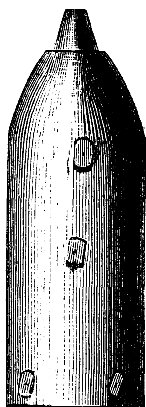


Fig. 75. Den större svenska fältkanonens granat.

Emellertid kunde detta vapen i en tidpunkt, då allt större fordringar ställas på artilleriets verkan och träffsäkerhet, svårligen vinna några större sympatier, hvarför det ock nu mera fallit i glömska.

För fästningskanoner har man i Sverige beslutit sig för användande af bakladdningen, och bland de system, som härvid kunde komma i fråga, valt franska flottans (Treuille de Beaulieu) af den orsak, att detta system bättre än de öfriga lämpar sig för användning af det billiga, men svagare gjutjernet som råämne till kanoner. Detta system är förut (sid. 55) i korthet beskrifvet. Tills vidare äro af sådana kanoner blott tvenne kalibrar, 9,24 och 8,08 tums, antagna för fästningsbestyckning.

En uppfinning inom vapenteknikens område, som sannolikt kommer att bli af mycket stor betydelse, i synnerhet för mindre stater, hvilkas uppträdande i krig hufvudsakligen inskränker sig till försvar af eget land, är på senaste tid utgången från en svensk civilingeniör, Helge Palmcrantz. Det är en kulspruta, som i afseende å enkelhet, pålitlighet och skjuthastighet vida öfverträffar alla andra af detta slag.

Vapnet, som är afbildadt här nedan i fig. 76, utgöres af tio i samma vågplan liggande gevärspipor *a*, hvilka sammanhållas af en jernram *b*. Bakom pipornas kamrar befinna sig de delar, som tillsammans bilda pjesens ladd- och affyringsmekanism. Närmast bakom pipkamrarna ligger en metallplatta, benämd

transportör, med 10 urtagningar, i hvilka patroner, en i hvarje, kunna inläggas. Denna transportör rör sig under skjutningen omvexlande åt höger och venster ungefär så mycket som en patrons bredd. Då transportören befinner sig i det ena läget (längst åt venster), kunna patroner från ett ofvanpå vapnet fäst magasin *c* (hvilket å figuren ej är uppstäldt på pjesen, utan bredvid å marken) nedfalla i hans urtagningar; när han derefter kommer i det andra läget, befinna sig patronerna midt för pipkamrarna och blifva i dem införda af tio stötbottnar, som röra sig rätt framåt. Dessa sitta inskrufvade i en gjutjernsplatta *d*, hvilken af mekanismen erhåller en fram- och återgående rörelse. Sedan patronerna införts, fästes jernplattan stadigt i sin ställning medelst två reglar, hvilka från henne inskjuta i hål *e* i jernramen. Uti jernplattan äro tio

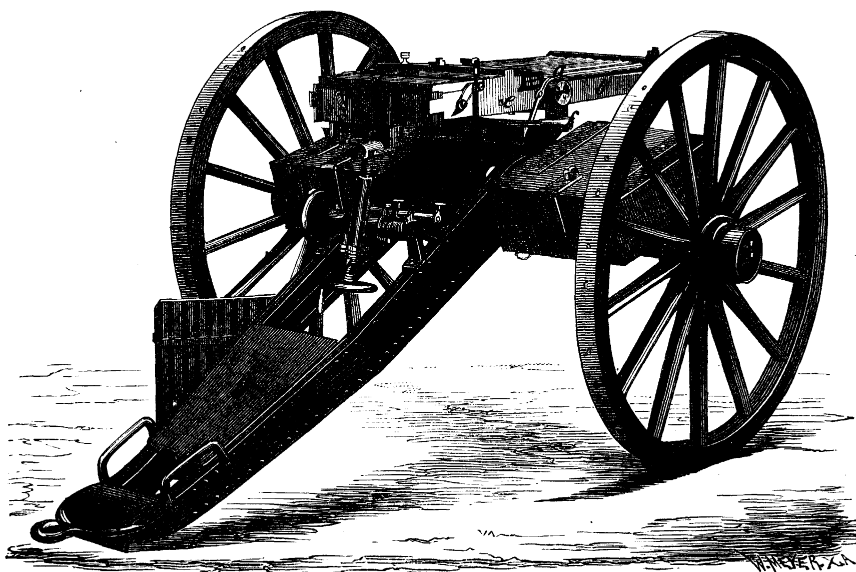


Fig. 76. Palmcrantz' och Winborgs kulspruta.

rännor borrade, uti hvilka lika många små slaghammare och, bakom dem, spiralfjädrar befinna sig. Under jernplattans rörelse framåt hindras dessa slaghammare att följa med och spänna derigenom spiralfjädrarna. Affyringen sker derigenom, att slaghamrarna, den ena efter den andra, blifva fria och af spiralfjädrarna slungas fram mot de genom stötbottnarna gående slagstiften.

Alla nu nämda rörelser, utom patronernas nedfallande i transportören, hvilket sker i följd af deras egen tyngd, utföras derigenom, att en å pjesens högra sida sittande häfärm föres horisontalt framåt. När denna derefter bibringas en tillbakagående rörelse, dragas först de omnämda reglarna ut ur hålen i ramen, hvarefter jernplattan med stötbottnarna börjar sin rörelse bakåt; härvid utdragas de tomma hylsorna af extraktorer och nedfalla genom hål i

transportören. Till slut flyttas denna från höger till venster, tio patroner falla å nyo ned ur magasinet, och de nu beskrifna rörelserna begynna åter. Vapnets skötsel under eldgifning består således endast i häfarmens förande fram och åter, om man undantager riktning m. m., som bör verkställas före skjutningens början. Skola flera skott lossas, än magasinet innehåller patroner, tillkommer ock utbyte af magasin.

Magasinet består af tio sins emellan förenade rännor, hvardera rymmande 25 patroner. Enligt en senare förbättring, hvarigenom elden kan utan uppehåll fortsättas äfven under ombyte af magasin, rymma dessa blott 100 patroner. Med denna senare konstruktion af magasinen uppnås utan svårighet en eldhastighet af 600 skott i minuten.

Pjesen ligger i en lavett, till formen snarlik kanonlavetten och försedd med ett säte *g* (som dock å ritningen är nedfäldt), hvarå den man, som betjenar kulsprutan, har en beqväm plats under eldgifning. En stålplåt, afsedd att skydda det å pjesen stående magasinet, är anbragt på de senast tillverkade exemplaren; denna plåt bidrager äfven att skydda den betjenande.

Höjd- och sidoriktning gifves lätt medelst skrufvar *h* och *i*; derjemte finnes en spridningsapparat *k*, som står i förbindelse med den nämda häfarmen och är så beskaffad, att han meddelar pjesen en vridning åt sidan, medan de tio skotten affyras, hvarigenom hvart och ett af dem får en från de öfriga något afvikande riktning. Denna apparat kan med lätthet inställas så väl för större och mindre som för ingen spridningsvinkel; i senare fallet förblir pjesen under skottlossningen orörlig.

Handeldvapnen.

Samtidigt med krutet träda oss kanonerna och knappast senare än dessa äfven handeldvapnen till mötes. Lika småningom och lika naturligt, som de förra ersatte de stora kastvapnen (ballisterna, katapulterna och andra dylika, efter romerska mönster bygda kastmaskiner), ersatte äfven de senare de små (slunga, båge och armborst).

Nyare forskare ha med rätta fäst uppmärksamheten på, att de gamla kastvapnens kraft och betydelse ej stod så långt under de första eldvapnens, som man vanligen är benägen att antaga. Redan i det 11:e och ännu mer i det 12:e århundradet erhöll (det ofta med en handvef spända) armborstet en betydlig skjutkraft och dess kastkropp en väl genomtänkt bygnad, som i synnerhet var egnad att öfvervinna luftens motstånd eller genombryta fasta kroppar. Vi se på dessa pilar, som hade sin största tyngd framtill, jernspetsar af ollonformig eller parabolisk gestalt, tjocka ekskaft och spiralformigt anbragt fjäder af tunna bokskifvor. Tre olika handtverk, pilskäftarens, pilsmedens och pilstickarens, syselsatte sig med den konstmässiga tillverkningen af dylika kastvapen. För att på korta afstånd genombryta jernplåtar gaf man

stundom pilens främre ända formen af en stjern- eller kronformig stamp, hvars skarpa kanter underlättade inskärningen och genombrytningen af glatta metallytor, alldeles som man på den allra senaste tiden och för likartade ändamål genom bortskärning af en del af spetsen ger större projektiler skarpa kanter och en större slagyta. Visst är, att de för städernas försvar så vigtiga armborstskyttarna i 11:e och 12:e århundradena voro fullkomligt i stånd att redan på ett afstånd af 150—200 steg genomborra de stormandes sköldar och pansar och lika hastigt som med en gevärskula sträcka mången fiende till marken. På det andra lateranska kyrkomötet 1139 blef till och med bruket af armborst, såsom ett mördande och mot folkrätten stridande vapen, vid äfventyr af svåra straff förbjudet.

Liksom slungans, bågens och armborstets ädla konst nära sammanhänger med alla folks äldsta öfverlemningar, sträcker sig hennes utöfvande nästan ända in i våra egna dagar. Vi behöfva endast nämna Esau, Nimrod och David, Herakles och Odysseus, Wilhelm Tell och Robin Hood för att erinra om den nationela betydelse och den poetiska nimbus, som på olika tider varit fästa vid dessa kastvapen. Intet under derför, att de ännu ofullkomliga äldsta eldvapnen äfven i Europa endast småningom undanträngde sina gamla förebilder. Till forntidens berömdaste bågskyttar hörde skyterna, parterna och perserna, och ännu i dag begagnar en del af Asiens, Afrikas och Amerikas nomadiska folkstammar dessa anfallsvapen, hvilkas ålder räknas i årtusenden.

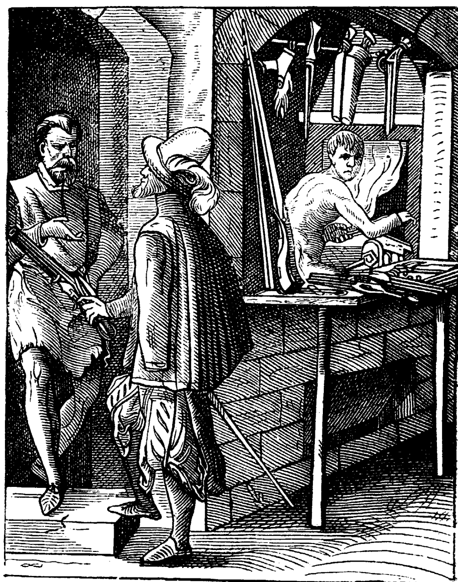


Fig. 77. Bössmakarverkstad i 16:e århundradet. Efter J. Amman.

Slungan användes ännu 1572 vid belägringen af Sancerre, bågar 1602—1604 vid belägringen af Ostende; engelska båg- och armborstskyttar uppträdde ännu 1627 vid belägringen af Rey, och slutligen veta ännu gamla personer i Tyskland och Frankrike berätta om de beridna bågskyttar, basjkirer m. fl., som 1814 åtföljde den ryska hären på dess marsch mot Paris. Genom de under medeltiden så vigtiga skyttegillena i städerna har i Tyskland, England, Nederländerna och i synnerhet i Belgien bruket af detta urgamla skjutvapen ännu här och der ända långt in i vårt århundrade bibehållit sig.

De första handeldvapnen, som sköto blykulor af ungefär ett halft skålpunds vigt, fordrade ännu med sina klumpiga stöd två man för att kunna

handteras. Om tiden, då de egentliga, d. v. s. af en man burna och handterade handeldvapnen först framträdde, råda mycket stridiga åsigter. Men då redan armborstet stundom hade en jernpipa och till och med sköt blykulor, var åstadkommandet af ett alldeles lika, med beqvämt handtag försedt eldvapen endast beroende af tillverkningen af en för den nya drifkraften tillräckligt hållfast och derjemte ej allt för tung jernpipa. Som det vill synas, var denna uppgift i slutet af 15:e århundradet löst af de nederländska och tyska vapensmederna, ty vi påträffa omkring år 1480 de s. k. arkebuserna, som med en bakåt förlängd, armborstet liknande stock tilläto en, om också ännu något obeqväm anläggning med venstra armen, medan den högra handen med en brinnande lunta verkstälde tändningen och skottets aflossande. De lättaste af dessa vapen, hvilka redan då, om än med mycket svaga laddningar, skola skjutit kulor af nu bruklig kaliber, stodo för sin ringa skottvidd och träffsäkerhet mycket lågt i värde. De grofva, som sköto blykulor af 14—24 orts vigt temligen långt och säkert och derför voro två eller tre gånger så tunga som våra nu varande lätta gevär, kunde visserligen i nödfall släpas med och handteras af en man, men fordrade för sigtning och stötens mildrande egendomliga inrättningar, i synnerhet den nedanför mynningen anbragta haken, medelst hvilken man fast stödde vapnet mot en murkant eller annat bröstvärn (derutaf namnet hakebyssa), och sedermera de i marken nedstötta gafflarna, som man ännu under tretioåriga kriget begagnade till stöd för tyngre gevär. Först från 1521 känner man med visshet ett handeldvapen af något fullkomligare bygnad; några af Karl V:s spanska tiraljörkompanier voro nämligen utrustade med beqvämt skaftade gevär af betydlig skottvidd och måttlig tyngd, hvilka skola skjutit kulor af 10 orts vigt och följaktligen kunna anses som de första modellerna till infanterigevär, om de också ännu allt jemt voro ungefär en half gång till så tunga som de nu brukliga vapnen af samma slag.

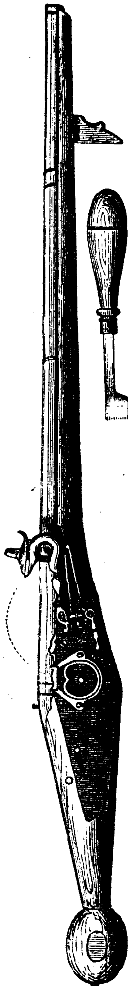


Fig. 78. Hakebyssa med hjullås.

Sträfvandet efter antändningssättets förenkling förde likaledes redan i 15:e århundradet till uppfinningen af lunt- eller serpentinlåset, hvilket såsom de första elementen till de senare mekanismerna visar en bredvid fänghålet utskjutande panna och en klumpigt formad hane, nämligen en medelst aftryckaren mot pannan vridbar häfvel (utan fjäder), i hvars klufna öfre ända en fnöskbit eller den brinnande ändan af en lunta inklämdes. I slutet af 16:e århundradet uppfann en ur-

makare i Nürnberg hjullåset, som, troget sitt ursprung, hade någonting af ett urverks invecklade och bräckliga beskaffenhet. I pannan ingrep ett litet stålhjul med refflad omkrets, hvilket uppdrogs med kedja, fjäder och nyckel för att derefter vid en dragning på aftryckaren sättas i en hastigt kringsnurrande rörelse. Före aflossandet nedtryckte man hanen, som i sin klyka hade ett stycke svafvelkis (pyrit) eller också en flinta, på hjulet, hvilket genom den vid dess kringsvängning uppkomna friktionen verkstälde tändningen. Den ungefär samtidiga uppfinningen af snapphanlåset (platine à miquelet), hvars hane af en slagfjäder drefs mot pannlockets krusade stålyta, kommer redan den bekanta inrättningen af det senare flintlåset något närmare.

Luntlåsen blefvo emellertid redan under tretioåriga kriget de allmännaste och bibehöllo sig, såsom vida enklare, längre i bruk än hjullåsen, till och med ända in i senare hälften af 17:e århundradet, ehuru man redan 1650 i Italien uppfann de egentliga flintlåsen (fusil af focile, flinta), hvilka redan i sina hufvuddelar innehålla den ännu brukliga inre låsmekanismen. Franska och tyska krigsingeniörer från denna tid, t. ex. Vauban och Böckler, förorda sådana lås såsom användbara för tändning både med lunta och flinta.

Redan i förra hälften af 17:e århundradet hade åtminstone inom en del af infanteriet gevärets tyngd blifvit ännu mera minskad. Det fick nu en vigt af 14 skålpund med motsvarande förändring af kalibern och kulvigten till omkring 6 linier och 7 ort. Jemte dessa musköter (af det italienska moschetta), som redan då efter en uppfinning af Gustaf Adolf laddades med patroner, var dock i tretioåriga kriget och ännu senare piken ett oumbärligt element i infanteristriden och minst en tredjedel af fotfolket dermed beväpnad. En förening af båda vapnen, som äfven nutidens högt utvecklade krigskonst allt jemt fordrar, låg redan då temligen nära. Den nyss nämde tyske ingeniören Böckler yttrar i sin i Frankfurt am Main 1683 utgifna »Kriegsschule»: »Ville man till halfva piken foga en gevärspipa med ett enkelt flint- och luntlås och en laddstock, skulle måhända en sådan invention vid sina tillfällen göra rätt mycket gagn.» För öfrigt hade bajonetten redan 1640 uppfunnits i Bayonne och blifvit bekant i Frankrike, i början som en med ett träfäste i mynningen anbragt stålklinga. Omkring fyrtio år derefter hade Ludvig XIV:s infanteri bajonetter med den ännu brukliga hyls- och ringinrättningen.

De ytterligare förbättringar, hvarigenom eldgeväret, under ständigt fortgående minskning af dess tyngd, blir fullt krigsdugligt och slutligen det enda infanterivapnet, tillhöra 18:e århundradet och företrädesvis preussiska armén, så t. ex. de under Friedrich Wilhelm I 1730 genom Leopold af Dessau införda jernladdstakarna, hvilka prinsen af Braunschweig 1774 gaf en cylindrisk form för att göra deras omvändning obehöflig. Under Friedrich II, som lade synnerlig vigt på linieeldens snabba och massartade utförande och derigenom åstadkom stora resultat, tillkommo de koniska fänghålen, som läto krutet vid laddningens nedstötande tränga ut på fängpannan och sålunda gjorde påhällandet af särskildt fängkrut obehöfligt. För öfrigt var stocken på dessa krigsgevär

med sin korta, raka och skarpkantiga kolf, som ej medgaf en beqväm anläggning och en noggrann sigtning, ännu mycket ofullkomlig, och det var endast genom en mästerlig inöfning af manskapet, som en något så när horisontal kulbana och en karteschartad verkan af liniesalvorna blefvo möjliga.

Det 19:e århundradets början medförde upptäckten af knallpreparaten och uppfinningen af tändhattarna, hvilka dock först för tretio till fyrtio år sedan efter de gamla flintlåsens förändring blefvo till krigsbruk allmänt antagna.

Den vigtigaste uppfinningen och den, som våra nyaste eldvapens projektiler ha att tacka för regelbundenheten af sina banor, är uppfinningen af refflorna eller spiralformigt vridna inskärningar i loppets väggar, som gifva kulan hennes roterande rörelse omkring hennes längdaxel och derigenom äfven stadga i den riktning, hon en gång erhållit. De refflade gevären eller studsarna äro en tysk uppfinning, antingen man tilldelar Kaspar Zollner i Wien (1480), August Kotter i Nürnberg (1520) eller Wolf Danner dersammastädes största andelen i äran af denna sinnrika inrättning. Svårligen hade dock någon af dem något tydligt begrepp om rotationens stora betydelse för stadgan i kulaxelns riktning. De försågo loppen med inskurna rännor för att underlätta inkilningen af de med fettlappar omgifna kulorna och valde de spiralformiga refflorna måhända endast derför, att de genom projektilens roterande rörelse hoppades kunna öfvervinna luftens motstånd.



Fig. 79. Musketörer från senare hälften af 17:e århundradet.

Refflade gevär användes bevisligen vid en täflingsskjutning i Leipzig 1498 och blefvo derefter älsklingsvapnet inom skyttegillena. I kriget uppträdde de först i början af 17:e århundradet; de polska trupperna räknade då bland sig ett större antal skarpskyttar. Särskilda kompanier af jägare, beväpnade med studsare, upprättade landtgrefven Wilhelm af Hessen 1631 och kurfursten Maximilian af Baiern 1641. Den krigiska användningen af detta specialvapen gjorde dock under det följande århundradet endast obetydliga framsteg. Friedrich II hade några frikompanier öfvade jägare, och äfven inom andra tyska härafdelningar finna vi dem ännu vid det franska revolutionskrigets utbrott. Den napoleonska krigföringen, hvilken i följd af hela sin riktning fordrade ett vapen, som på en gång var så enkelt som möjligt och egnade sig för verkan i massa, utmönstrade så väl inom de franska som inom rheinförbundets härar de refflade gevären nästan helt och hållet. Såsom det naturligaste och verksammaste

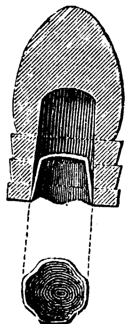


Fig. 80. Rysk miniékula (naturlig storlek).

vapnet för irreguliera nationaltrupper ställdes dock den gamla studsaren ofta med framgång mot den store eröfrarens härar, t. ex. af de spanska guerillorna och tyrolarna 1809. Ännu mera kom det bepröfvade precisionsvapnet åter till heder genom de frivilliga jägarna under det tyska befrielsekriget. Ett nödvändigt vilkor för, att de refflade geväreu skulle kunna allmänt införas, var dock en lätt och hastig laddning, och denna kunde endast åstadkommas derigenom, att kulan erhölle ett tillräckligt spelrum, hvarvid man dock på samma gång måste tillse, att det ej blefve större, än att hon läte indrifva sig i refflorna.

Fransmännen Delvigne och Thouvenin funno det första medlet härför i en ringformig afsats eller också en tapp, på hvilken kulan med laddstaken fast neddrefs, så att hon genom den stukning, hon härvid erhöll, tvangs att inträda i refflorna. Detta förfaringssätt hade dock flera olägenheter; de bestodo dels i stukningens oregelbundenhet, dels i förstöringen af kulans form och nödvändigheten af en invecklad inrättning af loppet (kammar- och tappgevär), hvarigenom dess rengöring försvårades.

Den franske kaptenen Minié var det förbehållet att uppställa och bereda insteg åt en ny princip, nämligen kulans indrifvande i refflorna genom verkan af den exploderande krutladdningen, hvarigenom alla dessa särskilda inrättningar inuti pipan blefvo obehöfliga. Minié åstadkom detta genom en konisk urhålkning af kulan och genom inpassande af en s. k. spegel (culot), som tillsluter öppningen och ger kulan nödig fasthet under forsling, men vid skottets aflossande intränger i hennes inre och, innan hon ännu hunnit långt i loppet, åstadkommer en kraftig utvidgning (ex-(expansion) af henne. Fig. 80 visar en af de bästa modellerna för detta system, nämligen den en tid inom den ryska armén antagna miniékulan med drifspegel af jern. Det i fig. 81, 82 afbildade ryska refflade geväret visar oss tillika krigsgevärets yttre form, sådant det ända till bakladdningens allmänna införande med få förändringar förekom inom alla europeiska armeer med undantag af den preussiska.

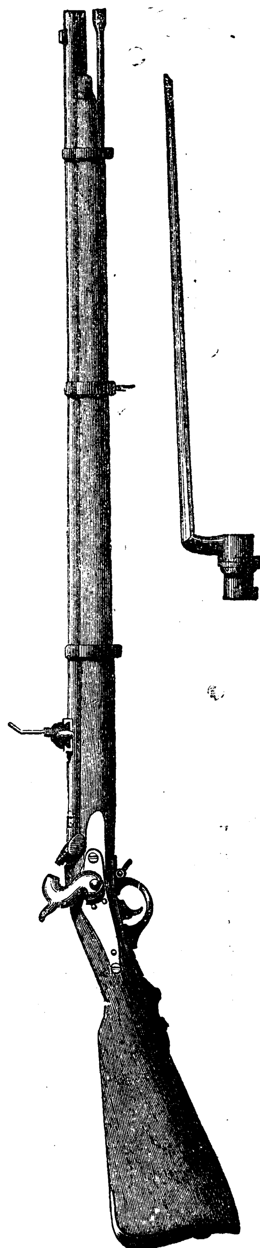


Fig. 81, 82. Ryskt refHadt infanterigevär.

Vi ha först tagit i betraktande de af krutgaserna utvidgade s. k. expansionskulorna, som ända till 1866 användes inom de franska (Nessler), engelska (Enfield-Pritchett) och sydtyska (Plönnies och Podewils) ar-

meerna, emedan de möjliggjort ett större spelrum och derigenom banat väg för de refflade gevärens allmänna införande. Af öfriga metoder, som användts för kulans indrifvande i refflorna, nämna vi här särskildt kompressions- eller stukningsprincipen, hvarpå de österrikiska gevärs- och studsarkulornas inrättning var grundad. Fig. 83 visar oss den af Lorentz efter en ide af engelsmannen Wilkinson konstruerade kompressionskulan, hvars ringformiga djupa inskärningar underlätta hennes sammantryckning och stukning af krutgaserna. Med obetydligt spelrum ha sådana kulor gifvit ganska vackra resultat, ehuru de på intet vis kunde uthärda jemförelse med de i Baiern, Würtemberg, Hessen och Baden antagna expansionskulorna af samma kaliber.

Till kompressionssystemet ansluta sig de i fig. 84 afbildade schweiziska kulorna, hvilka så till vida beteckna det vigtigaste framsteget, som i deras bygnad den lilla kaliberns princip är till den yttersta tillåtliga gräns tillämpad. Refflor och långkula, dessa äro efter vetenskapens nu varande ståndpunkt de båda hufvudvilkoren för de refflade vapnens verkan, refflor för att åstadkomma rotation och stadga i riktningen, långkula för att mot luftens motstånd sätta en i förhållande till blyets massa så liten tvärgenomskärning som möjligt.

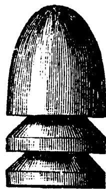


Fig. 83. Österrikisk kompressionskula efter Lorentz.

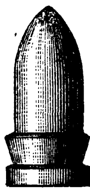


Fig. 84. Schweiziska kulor för studsare och skarpskyttsgevär.

Med antagandet af den lilla kalibern af 10 till 11 millimeter i stället för de äldre kalibrarna af 13 och 17 till 18 millimeter samt af kompressionskulan hade krigsgevärets träffsäkerhet uppnått en grad, hvarutöfver med nu varande drifmedel och kulmaterial någon stegring åtminstone för den närmaste tiden knappast är att vänta. Antagandet af denna kaliber var endast möjligt genom gjutstålets införande som råämne för pipan. Stålet har nämligen en långt större fasthet mot böjning än det härtill förut använda smidesjernet, och en sådan fasthet är en nödvändig egenskap hos ett handeldvapen sådant som krigsgeväret, hvars lopp, i anseende till dess bruk som stötvapen och till eldgifning från flera led, är bundet vid en bestämd längd af omkring 3,5 fot.

Bakladdningsgeväret. Om också handeldvapnen på den punkt, dit vi nu i vår beskrifning kommit, genom införandet af refflorna, den lilla kalibern och långkulorna i träffsäkerhet och skottvidd åstadkommit hittills otroliga saker, var dock metoden att ladda framifrån med laddstock alldeles för omständlig och långsam. Klart är, att samma antal träffande kulor måste, afskjutna på en kortare tid, ha långt större verkan, än om de särskilda träffarna först efter hand och inom en jemförelsevis lång tid följa på hvar-

andra. Men nu är snabbeld endast möjlig genom bakladdning, och deraf följer, att bakladdning, tillämpad på handeldvapnen, måste väsentligt bidraga till höjande af gevärets taktiska värde, då hon gör det möjligt för skytten att i hvilken ställning som helst hastigt och beqvämt verkställa laddningen, medan hon i fråga om kanonerna är en teknisk nödvändighet, så framt man vill, att kulan skall få en säker styrning i refflorna och dermed stor träffsäkerhet. Ehuru man redan länge insett denna bakladdningens stora fördel, lyckades det dock först vårt århundrades utbildade teknik att äfven här utfinna mekanismer, som med beqväm laddning förena trygghet mot gasernas utträngande och nödig hållfasthet. Den genialiska iden att förena tändsatsen omedelbart med patronen och sålunda befria skytten från besväret att medföra och påsätta ett särskildt antändningsmedel kunde endast ytterligare öka eldens snabbhet. Åstadkommandet af en sådan patron, som i sig förenar kula, laddning och tändsats och derför kallas enhetspatron, lyckades först tändnålsgevärets uppfinnare, kommersrådet von Dreyse i Sömmerda i provinsen Sachsen. Det är verldsbekant, huru tändnålsgeväret, oaktadt mången gränad auktoritet betänksamt skakade på hufvudet deråt, djerft och med riktigt förutseende på 40-talet infördes i den preussiska arméen, och huru det, af alla öfriga stater betraktadt med misstroende, 1864 och ännu mera 1866 till den grad ådagalade snabbeldens öfverlägsenhet öfver mynningsladdarnas, att bakladdningsgeväret med enhetspatron principielt antogs till införande i alla armeer utan undantag och att nya modeller som svampar uppsköto ur marken.



Fig. 85. Von Dreyse.

Innan vi öfvergå till beskrifningen af tändnålsgeväret, hvilket såsom den första bakladdare, som visade sig på de europeiska slagfälten, förtjenar att först tagas i betraktande, vilja vi förut gifva våra läsare en kort öfversigt af de nu i allmänhet rådande systemen. Att vi härvid endast redogöra för sådana modeller, som blifvit verkligt införda, öfverensstämmer med den grundsats, vi i hela arbetet sökt genomföra, då det endast på denna väg är möjligt att finna sig till rätta i den massa af förslag, som oupphörligt uppdyka.

Det första slaget af bakladdare är det, der slutmekanismen tillika utgör tätning för gaserna. Hit höra de äldre modellerna, i synnerhet Dreyses tändnålsgevär, en och annan modell, som hade till syfte att förvandla de gamla mynningsladdarna till bakladdare, så kallade öfvergångsmodeller, hvilka till större delen åter försvunnit, och slutligen Chassepots tändnålsgevär. De laddas med enhetspatron i pappershylsa. Det andra hufvudslaget af bakladdare är det, der gasernas hermetiska afstängande sker medelst patronen. Hit höra alla de nyare modellerna. De hafva det stora företrädet, att gastätningen vid hvarje skott är ny och att slutmekanismen i följd deraf kan väsentligt förenklas. Patronen består antingen, efter amerikanska mönster, af en tunn kopparbleckshylsa eller hoprullas, efter engelsk metod, af papper och messingsbleck samt förses med en af fast pressadt papper förfärdigad botten och slutligen utanpå denna med en täckskifva af messing. Tändmassan ligger i de

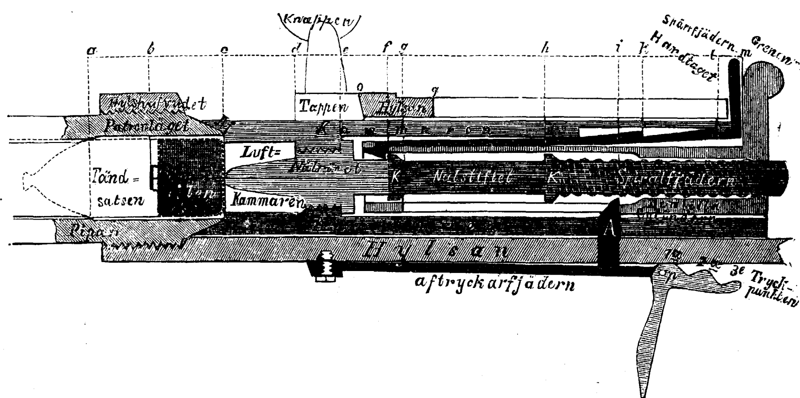


Fig. 86. Grunddragen af tändnålsmekanismen (skematisk framställning, utan proportion).

amerikanska patronerna i bottnens kant, kantantändning, i de engelska i midten, centralantändning. Tändmedlet är alltid antingen en saltsyresats eller ett knallsyradt preparat, hvilket tändes af stöten från ett trubbigt stift (slagstift), som medelst ett vanligt perkussionslås indrifves i patronen. Detta stift gör dock endast ett intryck, ej någon öppning i patronen och stör följaktligen ej hans förrättning som tätningsmedel mot gaserna. Borttagandet af den oförbränneliga hylsan sker efter hvarje skott genom den så kallade utdragaren (extraktorn), en liten hake, som på samma gång mekanismen öppnas för den nya patronens införande utkastar hylsan efter den gamla. Mekanismerna kunna indelas i två hufvudgrupper: kolfmekanismer efter Dreyse och de nyare gevärens gångjernsmekanismer (äfven kallade klaffmekanismer, mecanismes à tabatière).

Mekanismen för affyringen är på öfvergångsmodellerna samt på en och annan af de nya konstruktionerna hufvudsakligen den samma som tändnålsgevärets med en i vapnets mellersta vertikalplan anbragt hane, hvars nedre

del ersätter nöten, medan den öfre ändan af aftryckaren gör tjenst som stångtand. På många modeller, i synnerhet de med kolfmekanism, såsom Dreyses och Chassepots m. fl., äro slutinrättning och lås förenade; den gamla tvåarmade slagfjäderns förrättningar öfvertagas då af en omkring ett stift (nål- eller tändstift) vriden spiralfjäder.

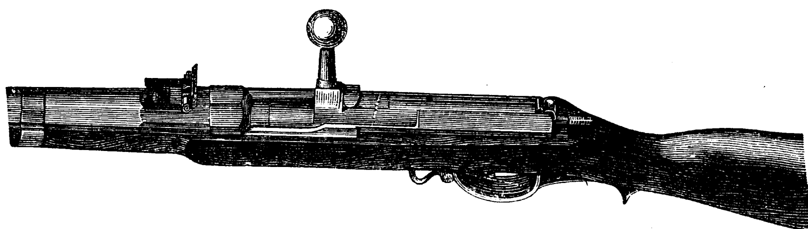


Fig. 87. Preussiskt tändnålsgevär slutet och spändt.

Krigsgevärets öfriga delar, såsom stock, bajonett m. m., ha i temligen oförändradt skick öfvergått från mynningsladdarna. På de modeller, som gömma sina slut- och låsmekanismer i metallådor af stockens hela bredd, be-

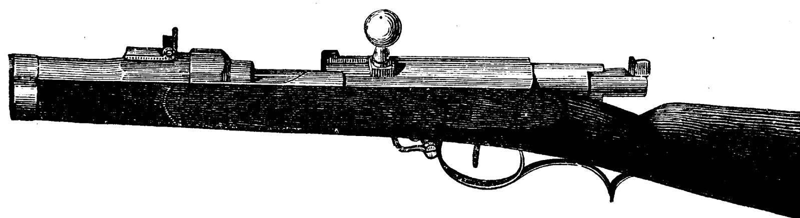


Fig. 88. Preussiskt tändnålsgevär öppnadt till laddning.

står den senare af två skilda delar, kolf och framstock, som sammanhållas genom reglar eller af lådans egna väggar. Samtliga jerndelar, äfven pipan, äro brunerade. Laddstocken, på de nya svenska gevären kallad läskstång, tjenar hufvudsakligen till gevärets rengöring. Med undantag af chassepotgeväret, som är vensterreffladt, vrida sig refflorna från venster till höger och göra på de engelska, franska och belgiska gevären med omkring 11 millimeters kaliber ett hvarf på 50 kalibers längd, på de baierska werdergevären på 83, på de öfriga och på gevären af 10,5 millimeters kaliber på en längd af 63 till 70 kaliber.

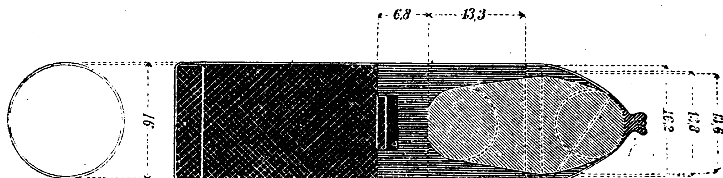


Fig. 89. Den äldre preussiska tändnålspatronen.

I de beskrifning af de särskilda hufvudtyperna, vi nu gå att lemna, skola vi af redan nämda skäl göra början med det preussiska tändnålsgeväret. För att denna beskrifning skall bli så mycket lättare att fatta, gifva vi i fig. 86 en skematisk framställning af slut-, och låsmekanismen hos tändnålsgeväret, medan fig. 87 och 88 visa oss samma gevär dels i öppnadt och laddfärdigt, dels i slutet och eldfärdigt skick.

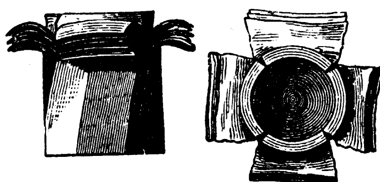
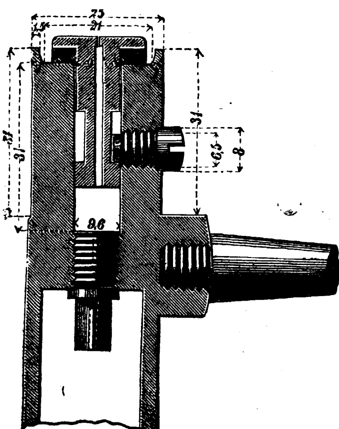


Fig. 90, 91. Tändspegel efter skottets aflossande.

Låsmekanismen (fig. 86), som bildar en bakre förlängning af pipan, består hufvudsakligen af tre i hvarandra inskjutna ihåliga cylindrar, af hvilka den yttre, den så kallade hylsan, är på sin öfre sida till en del uppskuren och med sitt hufvud skrufvad på loppets bakre ända, medan de båda inre cylindrarna, kammaren och den lilla cylindern (schlösschen), låta skjuta sig fram och tillbaka i hylsan i den förlängda kärnliniens riktning. Kammaren tillsluter med sin främre vägg loppet och omfattar den lilla cylindern, som innehåller nålstiftet och spiralfjädern. Laddning, spänning och affyring ske med några få enkla rörelser, hvarvid kammaren medelst sitt uppstående handtag fram- och tillbakaskjutes samt vrides åt endera sidan och den lilla cylindern vid hans bakre ända utdrages eller intryckes samt medelst en spärrfjäder fästes i sitt läge. Tändningen sker, som bekant, genom den i slagstiftet fästa nålen, hvilken, framslungad af spiralfjädern, genomgår krutet, intränger i tändsatsen och sålunda bringar honom att explodera.



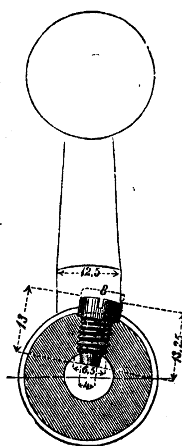


Fig. 92, 93. Det apterade tändnålsgeväret.

Den äggformiga, 7,3 ort tunga kulan (fig. 89), kallad långbly (langblei), sitter i en pressad pappspegel, som omsluter henne på alla sidor och, trängande sig in emellan kulan och loppets väggar, sätter henne i roterande rörelse. Detta sätt att föra kulan i refflorna, som möjliggör en ovanligt stor skilnad mellan loppets och kulans kaliber, har haft den fördelen, att man nyligen kunnat minska kulans diameter och öka hennes längd utan att derigenom göra de hittills använda gevären obrukbara.

Den preussiska tändspegeln bildas derigenom, att man till en bandrulle hoplindar en ungefär 3 fot lång pappremsa med smalare ända. Den på detta sätt erhållna rullen sättes derefter i en vanlig tryckpress och stukas der i en

fördjupad stans så, att tändspegeln får den i fig. 89 synliga formen. Vid en ny pressning inlägges den af klorsyradt kali och svafvelantimon med eller utan bindmedel bestående tändsatsen i en i spegelns botten befintlig liten urhålkning. Hela patronen består sålunda af en cylinderformig hylsa af vanligt papper, i hvilken man först ifyller laddningen af 1 till 1,2 ort krut och derefter inskjuter tändspegeln med kulan, öfver hvars spets hylsan hopdrages och tillknytes samt slutligen talgas. Då sättet för tändsatsens förfärdigande i flera afseenden erbjuder intresse, tillägga vi, att de ofvan nämda beståndsdelarna, fuktade med litet vatten och sprit, insmetas i de runda öppningarna af en sållartadt genomborrad metallplatta, der satsen får formen af små cylindrar. Fig. 90 och 91 visa en afskjuten och derefter åter upptagen spegel. Man ser der, huru den främre kanten af luftens motstånd omvikes, så snart kulan lemnat mynningen. För att göra det lättare för de båda kropparna att i rätt tid skiljas åt, så att spegeln strax framför loppets mynning stannar efter och nedfaller, förser man honom före den andra pressningen med fyra snitt, hvilkas verkan synes af fig. 91.

Preussen eger tre gevär af tändnålssystemet, hvilka, allt efter som de äro bestämda för liniebataljoner, fusilierer eller jägare, i flera afseenden, i synnerhet till sin längd, sina bajonetters beskaffenhet m. m., afvika från hvarandra.

För att afhjelpa vissa förefunna brister hade man i Preussen redan långt före fälttåget 1870 beslutit sig för en aptering af de gevär, man redan egde, emedan man i följd af de ofantliga kostnader, som voro förenade med anskaffandet af nya gevär, och de hotande politiska förhållandena måste till en lämpligare tid uppskjuta en mera genomgripande förändring. Enligt det af verkmästaren Beck vid gevärsfabriken i Spandau framstälda och antagna förslaget består apteringen hufvudsakligen i kammarens utfyllande med en ihålig insatscylinder, i hvilken ett rörligt nålrör befinner sig. På rörets skaft är anbragt en kautsjuring, som i vår figur är utmärkt med en mörkare skuggning. Det genom kammarmynningen framskjutande nålröret bringar patronen i hans rätta läge, hvilket skytten förr måste ombesörja. De vid affyringen utvecklade krutgaserna trycka nålröret tillbaka, kautsjuringen vidgar sig och hindrar gasernas bortgående. Kammartappens sneda ytor äro så mycket aftagna, att kammaren utan ansträngning låter vrida sig. Patronen har gjorts lättare, kulan väger nu mera endast 5 ort, och patronens botten är, för att skona nålen, försedd med en talgad tyglapp, som tillika bildar en hermetisk tätning mot gaserna, äfven om kautsjuringen skulle fattas eller ej göra sin skyldighet.

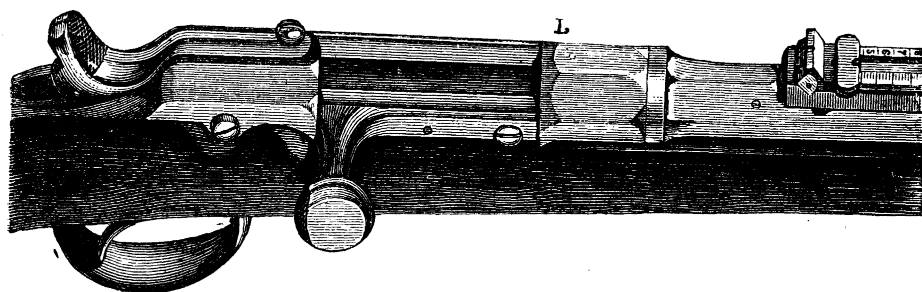
Den 1872 faststälda nya modellen för tyska arméns infanteri skall ega en låsmekanism af bössmeden Mauser i Oberndorf i Würtemberg, metallpatron med centralantändning och en kaliber af 11 millimeter (3,7 linier). De närmare enskildheterna hållas ännu hemliga. Endast så mycket är bekant, att gevärets handterande blott fordrar två grepp, nämligen: 1) handtagets vridande åt venster och tillbaka, hvarigenom spänning, loppets öppnande och patronhylsans

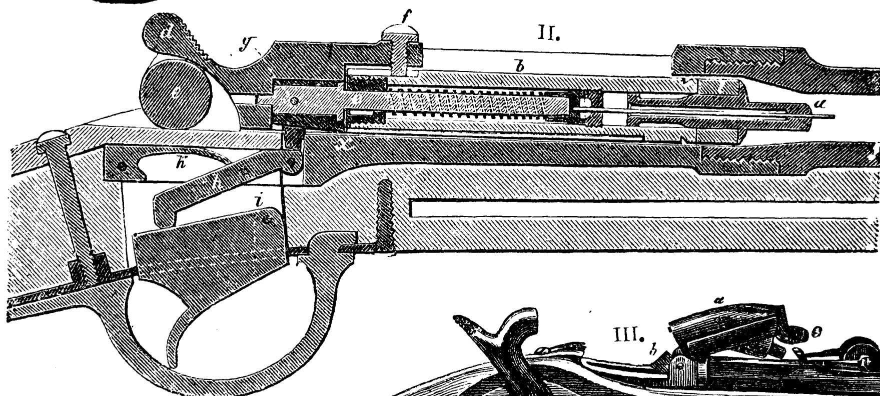
utkastande verkställas, samt 2) handtagets framförande och vridning åt höger, hvarigenom geväret slutes och göres eldfärdigt.

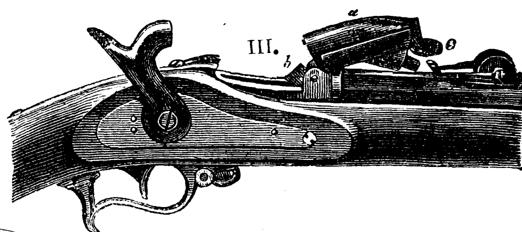
I Frankrike är sedan 1866 chassepotgeväret det för infanteriet faststälda vapnet. Modellen dertill framlades 1858 af Chassepot, då arbetare i artilleriets centraldepot, och utbildades genom omfattande, i synnerhet af den bekante öfverstlöjtnanten Nessler ledda försök till ett vapen, som motsvarar de grundsatser för handeldvapnens konstruktion, vetenskapen på den senaste tiden uppstält.

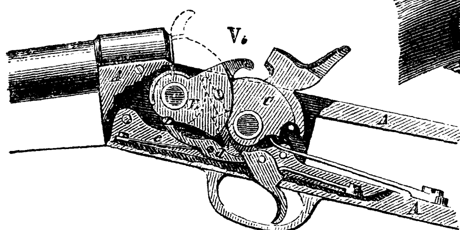
Chassepotgevärets mekanism, som vi i fig. 94—100 I och II afbilda till hans yttre och i genomskärning, fordrar fyra handgrepp för hvarje skott: 1) Tillbakadragande medelst grenen *d* af cylindern *b*, vid hvars skaft *c* spiralfjädern är fäst. Denna rörelse, som underlättas af rullen *e*, aflägsnar skrufven *f* ur cylindern *b:s* ränna och tillåter nu mera 2) cylinderns uppvridning och tillbakaskjutande medelst det på I synliga, äfven på tändnålsgeväret förekommande handtaget med knapp. Nu inlägges patronen, som har sin tändhatt midt på den hårda kartongbottnen till den med sidenmuslin öfverklädda kruthylsan och hvars glatta, massiva blykula af 5,8 orts vigt medelst en konisk, talgad kartonghuf är förenad med kruthylsan. 3) Cylindern *b:s* framdragande och tillvridning. Härvid hämmas stiftet *g* och dermed äfven nålskaftet *c* af tappen på vinkelhäfstången *h*, som af fjädern *k* tryckes uppåt och vid rörelsen 1 passerats af *c*. Spiralfjädern hoptryckes och spännes vid framskjutandet af cylindern *b*. 4) Aftryckaren *i* tryckes bakåt; härigenom drages den främre armen af vinkelhäfstången *h* nedåt, tappen, som qvarhåller nålstiftet, följer naturligtvis dervid med, och det sålunda frigjorda stiftet slungas af spiralfjädern framåt. Gastätningen vid affyringen åstadkommes af den i cylinderns främre ända anbragta kautsjuproppen, hvilken, vid affyringen af gaserna hoppressad, vidgar sin periferi och tillsluter spelrummet mellan loppet och cylindern *b*. Så snart denna kautsjuts hoptryckning i följd af det i loppets väggar fastnade krutslammet ej längre kan ega rum, upphör äfven gastätningen, och häri ligger den svaga sidan hos detta vapen, som eljest i eldhastighet och träffsäkerhet är tändnålsgeväret öfverlägset. Denna öfverlägsenhet uppvägdes dock under det senaste kriget af de preussiska truppernas genom ett långvarigare bruk förvärfvade större förtrogenhet med sitt vapen.

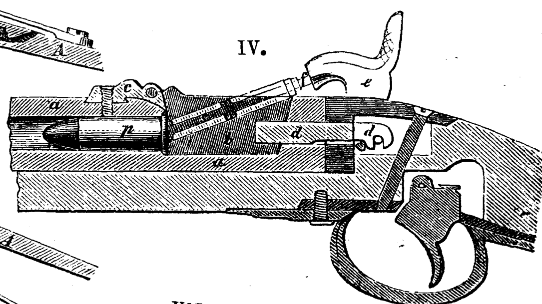
Vi öfvergå nu till gevären med gångjernsmekanismer. Fig. 94—100 III är det efter professor Amsler i Schaffhausen förändrade schweiziska infanterigeväret. Slutstycket kan medelst grenen *c*, som dessutom vid *a* har ett särskildt gångjern, lätt upplyftas och läggas på pipans bottenstycke. Utdragaren *b* utkastar härvid den gamla patronhylsan. Geväret laddas, och slutstycket nedfälles åter. Tändstiftet står nu i form af en cylinder midt emot den förut spända hanen, och geväret är eldfärdigt. N:r IV visar oss gevärsfabrikanten Wänzls system, enligt hvilket de österrikiska mynningsladdarna förändrades till bakladdare. Slutstycket *b* vrider sig, liksom Amslers, omkring det på pipan anbragta gångjernet *c* och innehåller, äfvenledes som detta, det här i genomskärning synliga tändstiftet *sf*. Spärrningen af det åter nedfälda slutstycket

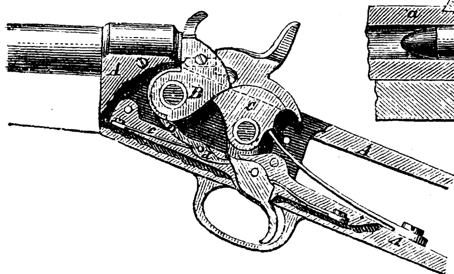












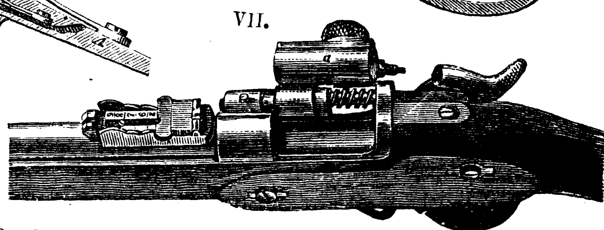


Fig. 94—100. De europeiska staternas bakladdningsgevär.

I och II. Chassepotgevärets mekanism, sedd utifrån och i genomskärning. III. Schweiziskt infanterigevär efter Amslers system. IV. Slutmekanismen efter Wänzl. V och VI. Remingtongevärets låsmekanism. VII. Slutinrättningen på snider-enfieldgeväret.

verkställes här medelst en vid nöten fäst regel *d*, som skjutes fram och tillbaka af låset och bakifrån ingår i slutstycket. Patronen är, liksom på det amslerska geväret, den amerikanska. Österrikes nya gevär ha en kaliber af 10,9 millimeter (3,65 linier), äro konstruerade af gevärsfabrikanten Josef Werndl från Steyr i Oberösterreich och sedan 1867 till införande antagna. Fig. 101 och 102 visa den egendomliga slutmekanismen, bestående af cylindern *B*, som med handtaget *b'* vrides åt sidan och tillika utgör laddrännan. Patronen har en tombackshylsa och är inrättad för centralantändning. Laddningen sker i tre tempon: 1) hanens spänning; 2) slutstyckets öppnande och den gamla patronhylsans utkastande medelst cylinderns vridning åt höger samt den nya patronens inläggande; 3) slutning medelst cylinderns vridning tillbaka.

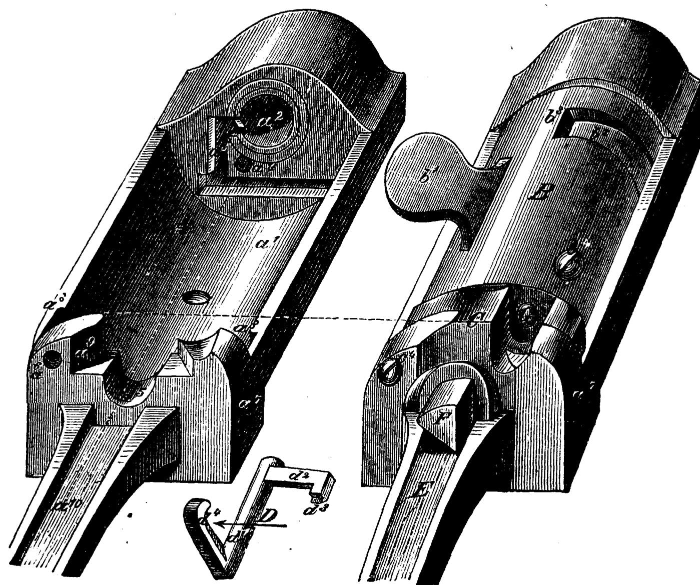


Fig. 101, 102. Werndls cylindermekanism på det österrikiska infanterigeväret.

De nordiska staternas, Sveriges, Norges och Danmarks, nya infanterigevär äro konstruerade efter Remingtons system (Remington & Sons i Ilion, staten New-York). N:r V och VI (fig. 94—100) visa inrättningen af deras låsmekanism. Slutstycket och öfriga låsdelar befinna sig, liksom på alla nya amerikanska gevär, i en solid jernlåda, som tillika fäster låset vid pipan och bakstocken. Hon består på det svenska geväret af två breda platta sidostycken, som, framtill förenade, bilda lådmuttern, hvari pipan är inskrufvad. Slutstycket *B*, af jern, som kan medelst en gren fällas tillbaka för patronens inläggande, utgör gevärets stötbotten och står i förbindelse med en utdragare för den gamla patronhylsans utkastande. Genom detta går tändstiftet, en stålcylinder, som framtill slutar med en mindre tapp. De för

laddningen och affyringen erforderliga handgreppen äro: 1) spänningen af den massiva, nedtill som en nöt med två hak försedda hanen *C;* 2) slutstyckets tillbakafällande; 3) kopparpatronens införande; 4) nedfällandet af slutstycket, som af släpstången *d* hålles fast i sitt läge; 5) affyring medelst aftryckaren, hvilken tillika tjenstgör som stång och för detta ändamål är försedd med en tand, hvarmed han ingriper i hanens hak. N:r V visar geväret öppnadt och spändt, n:r VI slutet och afskjutet.

I n:r VII se vi det efter Snider ändrade enfieldgeväret, hvarmed det engelska infanteriet var beväpnadt. Dess massiva slutstycke *a* nedfälles ej på pipan, såsom efter Amslers och Wänzls system, utan på sidan. Den i vår figur synliga spiralfjädern tvingar slutstycket att ligga väl an mot pipan. Patronen är den här ofvan beskrifna med centralantändning. Tändstiftet befinner sig i slutstycket. Låset är det vanliga perkussionslåset, hvars hane intrycker stiftet i patronens botten. Turkiet har likaledes efter Snider ändrat sina gevär till bakladdare. Den modell, hvarefter England låter förfärdiga sina nya bakladdningsgevär, är en modifikation efter Peabody.

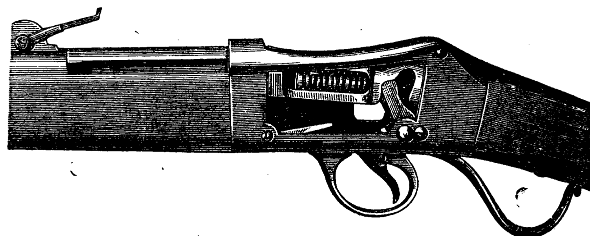

Fig. 103. Martini-henrygeväret.

Fig. 105—109 visa de amerikanska bakladdningsmodellerna. Vi se då först och främst i n:r V det af amerikanen H. O. Peabody 1862 uppfunna och af Providence-tool-company (Rhode-Island) i massa tillverkade geväret. Det tillhör de enkla bakladdarna, men intager bland dessa, efter hvad resultaten af de stora engelska och schweiziska profskjutningarna öfverensstämmande ådagalagt, i afseende på eldhastighet ett af de främsta rummen. Mekanismen öppnas och slutes medelst den som häfarm tjenstgörande varbygeln *E*, såsom fallet äfven är på de öfriga i fig. 105—109 afbildade amerikanska gevären. *E* har sin vridpunkt i *b*. Föres *E* framåt, drar dess kortare, bakåt böjda arm det kring *a* vridbara slutstycket nedåt, och loppet är öppnadt till laddning. Slutstyckets främre ända har på samma gång satt häfveln *F* i rörelse och medelst honom utkastat den gamla patronhylsan. Den nya patronen inskjutes, bygeln drages tillbaka, slutstycket upptryckes, och loppet är åter slutet. Den dubbelarmade fjädern *G* håller slutstycket fast i dess läge. Hanen måste särskildt spännas; schweizaren Martini i Frauenfeld har dock genom anbringande af en kedjelänk mellan *E* och den nedre delen af hanen förenat äfven denna förrättning med öppnandet och slutningen. Men då detta samtidiga spännande och öppnande fordrade alldeles för stor kraftansträngning, utbyttes perkussionslåset mot ett med spiralfjäder omlindadt stift, som låter skjuta sig fram och tillbaka i slutstycket. Vid bygelns framförande hoptryckes och spännes tillika spiralfjädern. Detta gevär, hvaraf vi i fig. 103 gifva en afbild-

ning, har under namn af martini-henrygeväret bland 65 medtäflare och med en kaliber af 11,43 millimeter (3,85 linier) blifvit antaget till införande i engelska armén. Mekanismen fordrar två handgrepp: 1) öppnande, utkastning och spänning medelst bygelns förande framåt; 2) slutning medelst bygelns tillbakadragande. Patronen är inrättad för centralantändning.

En annan modifikation af peabodymekanismen se vi i det baierska werdergeväret, så kalladt efter sin konstruktör, J. L. Werder, teknisk styresman i Kramer-Kletts fabrik i Nürnberg. Geväret, som under fälttåget 1870—1871 förträffligt bestod profvet, har en kaliber af 11 millimeter (3,7 linier) samt metallpatron med centralantändning. Slut- och låsmekanismen visar oss fig. 104. Stödet *d* tryckes framåt, hvarvid slutstycket *A* vrider sig omkring *a* och nedtryckes af fjädern *f* så häftigt, att det på samma gång tvingar extraktorn *e* att kraftigt utkasta den gamla patronhylsan. Nu inskjutes den nya patronen. Genom tillbakatryckande af hanen *b*, hvilken med friktionsrullen *b'* griper in under slutstycket *A* och med sin undre med hak försedda del glider utefter den som stång tjenstgörande aftryckaren, slutes och spännes geväret, i det aftryckarfjädern *h* hindrar aftryckaren att släppa hanens hak. Drages nu aftryckaren tillbaka i den riktning, som genom pilen å vår teckning är antydd, blir haket fritt, och den halfkretsformiga slagfjädern *g* slungar hanens öfre del mot tändstiftet *i*. Det senare lemnar åter, under inverkan af spiralfjädern *k*, patronhylsan och utgör ej vid gevärets öppnande något hinder. Vapnets handterande fordrar således två handgrepp: 1) öppnande och utkastning genom framåttryckning af stödet *d*; 2) spänning och slutning genom tillbakatryckning af hanen *b*.

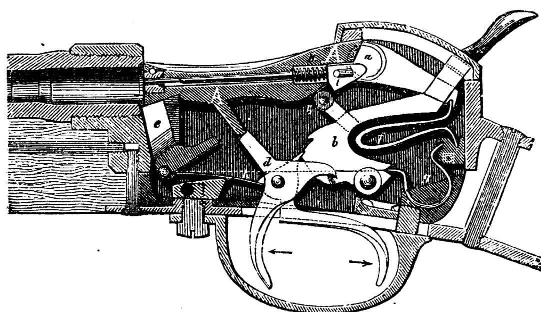


Fig. 104. Werdergevärets slutmekanism (sluten och spänd).

A slutstycket; *b* hane med friktionsrullen *b'*; *d* stödet; *e* extraktorn; *f* slutstycksfjädern; *g* slagfjädern; *h* aftryckarfjädern; *i* slagstiftet; *k* spiralfjädern.

Ryssland och Italien ha ändrat sina mynningsladdare efter system, som äro grundade på det dreyseska. Det förra har som modell antagit en konstruktion af den amerikanske öfversten Berdan, hvars system hufvudsakligen utgöres af en gångjernsmekanism efter Milbank-Amsler samt en affyringsinrättning efter Dreyses system, nämligen tändstift och slagbult med derpå upplindad spiralfjäder. Kalibern är 10,66 millimeter (3,6 linier). Patronen, af messingsbleck, är inrättad för centralantändning. Italien har för sitt nya infanterigevär antagit en på Dreyses ideer grundad, men mycket förenklad tändnålsmekanism, konstruerad af schweizaren Vetterli och likaledes endast fordrande två

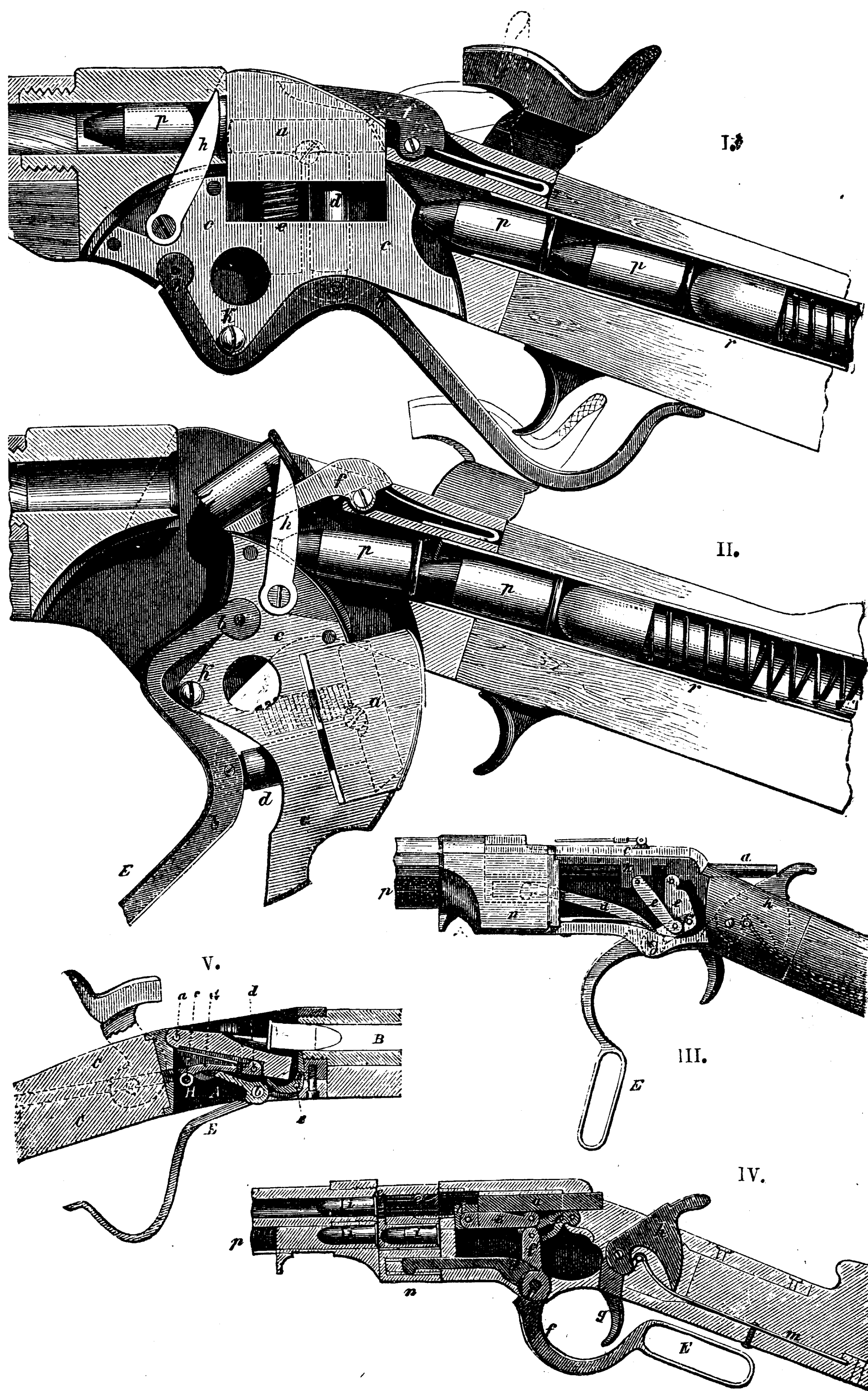


Fig. 105—109. Amerikanska bakladdare och magasinsgevär.
I och II. Det spencerska gevärets slutinrättning och magasin. III och IV. Henrygevärets slut- och magasinsinrättning. V. Peabodygevärets slutinrättning.

handgrepp. Kalibern är 10,4 millimeter (3,5 linier). Nederländerna ha som modell antagit beaumontgeväret, en modifikation af chassepotgeväret.

Alla dessa gevär äro så kallade enkelladdare, d. v. s. skytten måste för hvarje särskildt skott, han med dem aflossar, inlägga en patron. Om, såsom vi sett, dervid också merendels endast två handgrepp behöfvas för att göra vapnet åter eldfärdigt, är detta dock ej längre nog för våra nu varande fordringar på ett snabbskjutande gevär, och sålunda ha repetitions- eller magasinsgevären tillkommit. Dessa gevär, hvarmed den högsta stegring af snabbelden uppnåtts, ha sitt namn deraf, att de föra ett antal patroner i ett i kolfven eller under pipan befintligt magasin och genom trycket af en spiralfjäder skjuta fram dem i rad efter hvarandra mot loppets bottenstycke och in i detta. Amerikanen Christoph Spencers gevär är det första och ännu det enda af detta slag, som blifvit pröfvadt i fält, och generalerna Grant och Sheridan ha uttalat sig särdeles gynsamt om det samma. Dess magasin, som rymmer sju patroner, befinner sig i ett särskildt rör i kolfven samt kan uttagas och laddas. Bygeln *b* har sin vridpunkt i *k* (fig. 105—109, n:r I och II). Vrider man honom framåt, drar han medelst stiftet *d* och under hoptryckning af spiralfjädern *e* slutstycket *a* in i stycket *c*. Tryckes *b* ännu mera framåt, kommer hela systemet i det läge, det har i n:r II. Utdragaren *h* slungar den gamla patronhylsan ut öfver *f*. Ur magasinet framkommer nu, påskjuten af spiralfjädern *r*, en ny patron *p* och lägger sig på stycket *c*. Bygeln *b* drages nu tillbaka, systemet kommer åter i läget I, och *p* kan således inträda i loppet. Det senare tillslutes af *a*, som af spiralfjädern *e* åter skjutes uppåt. I *a* befinner sig slagstiftet. Hanen måste särskildt spännas. Geväret fordrar sålunda för sitt handterande, sedan magasinet är fyldt, följande handgrepp: 1) spänning af hanen; 2) framtryckning af bygeln *b*; 3) tillbakaskjutande af bygeln och 4) aftryckning. De nyuppsatta franska armeerna under det senaste kriget voro till en del beväpnade med spencergevär.

Det andra magasinsgeväret, som äfven, fastän endast i spridda exemplar, tjenstgjorde i det amerikanska kriget och vid profskjutningarna i Aarau besegrade alla medtäflare, är det af Tyler Henry från Newhaven i Connecticut konstruerade, efter honom uppkallade och af Newhavenarmscompany i större massor förfärdigade gevär, hvaraf vi i III och IV gifvit en afbildning. Magasinet befinner sig under pipan och rymmer 15 patroner. Den tidsödande magasinsladdningen uppifrån har af presidenten i det nyss nämda bolaget, Winchester, blifvit sålunda förbättrad, att hon nu kan ske genom en klaff på sidan. Geväret heter derför nu mera henry-winchester. Vi antaga, att magasinet är fyldt; då återstå följande handgrepp för laddning och affyring: 1) framtryckning af bygeln *f*; hans öfre korta arm *f'* neddrager medelst kedjelänkarna *e e* regeln *a*, som tillika genom en i sin främre ända anbragt hake tjenstgör som utdragare och med sin bakre ända trycker hanen *h* i hans spända ställning; nästan samtidigt sätter *f* i rörelse häfveln *d*, hvilken lyfter en ur magasinet framkommande patron uppåt och lägger honom bakom det öppna bottenstycket; 2) tillbakadragning af bygeln *f*; derigenom fram-

skjutes *a*, som i sin tur trycker patronen in i loppet. Geväret är nu eldfärdigt. Den aftryckta hanen *h* slår emot *a* och drifver det med två trubbiga spetsar försedda tändstiftet in i patronens kant, hvarvid tändning eger rum och skottet brinner af. Handterandet af detta gevär är onekligen enkelt, ty afräknar man magasinets fyllning, som ej vållar några svårigheter, fordrar Henrys gevär tre handgrepp för hvarje skott: bygelns fram- och tillbakaskjutande samt hanens aftryckande. En mycket sinnrik förbättring af detta gevär är det i Schweiz införda repetitionsgeväret efter Vetterli. Denne genialiske tekniker har borttagit hanen och i stället anbragt ett starkt slagstift med spiralfjäder. Gevärets öppnande och slutande ske genom tillbaka- och framskjutning af en slutcylinder, i hvilken slagstiftet ledes. Mekanismen för patronernas upplyftande och nedläggande framför bottenstyckets öppning sättes på samma gång i rörelse.

Vilja vi slutligen kasta en jemförande blick på eldhastigheten hos mynningsladdarna, bakladdarna med enhetspatron och repetitionsgevären, visar sig enligt de officiela profskjutningsresultaten ett skottantal i minuten af 1,5, 4,5 och 10 eller ett förhållande i eldhastighet af 1 : 3 : 6. Magasinets fyllande är då taget med i räkningen. Bakladdaren med tändhatt, sålunda utan enhetspatron, är en öfvervunnen ståndpunkt. Dylika konstruktioner borde endast komma i fråga vid användningen af de patroner för mynningsladdning, som ännu kunna finnas i förråden. Man har efter 1866 års händelser uppgifvit dem.

Jagtgevär och revolvrar. Uppfinningarnas bok har i sitt tredje band egnat en afhandling åt jagten. Vi tillägga derför här några notiser om jagtgeväret och särskildt om hagelskottet, då gevärets konstruktionsprinciper äro helt och hållet de samma som krigsgevärets. Hagelskottet och dess verkan bero väsentligt af alldeles samma grundvilkor som skottet med fullkulor. Krutladdningen måste stå i ett bestämdt förhållande till projektilens vigt eller med andra ord: med svag krutladdning skall en och samma hagelvigt visa mindre genombrytningskraft än med stark laddning och på lika stort afstånd. Häraf följer, att det är fullkomligt oriktigt att för träffsäkerhetens höjande allt för mycket öka hagelmängden. Villebrådet blir visserligen i detta fall träffadt, förutsatt att det kommer tillräckligt nära, men fälles ej, d. v. s. haglen tränga ej igenom. Jägaren klagar nu öfver fel på sin bössa, och många bössmeder förstå ej att afhjelpa detta fel, emedan de merendels söka det i en särskild form af loppet, för hvars orsak de dock ej förmå göra sig klart reda. Loppets form måste dock på jagtgeväret så väl som på musköten och kanonen vara en cylinder. Alla utvidgningar af loppet bakåt, när de ej, såsom på lefaucheuxgevären, äro nödvändiga för patronens inskjutande eller för kulans indrifvande i refflorna, kunna endast skada, i det den hopträngning mot mynningen, som i detta fall eger rum, alltid ökar haglens friktion mot loppets väggar. Den kraft, haglen af krutladdningen få sig meddelad, deras anslagskraft, blir följaktligen försvagad. På samma sätt skall ett gevär, som

på länge ej blifvit rengjordt från intorkadt krutslam, äfvensom ett sådant, i hvars lopp ringar efter borrningen eller andra fördjupningar ännu finnas qvar, ha en mindre anslagskraft, emedan haglen till men för denna kraft och en regelbunden spridning lida en starkare friktion mot loppets ojemna väggar. I detta fall afhjelpes felet genom en grundlig rengöring och en utglättning af loppet. Träffar ej heller då geväret så, att villebrådet faller, är laddningen ej riktigt afvägd, och detta måste då ske.

Hvarje jagtgevär skall till sina vigtförhållanden vara konstrueradt för en rundkula, som passar för dess kaliber. Laddadt med en sådan kula och $^1/_4$ eller $^1/_5$ af hennes vigt i krut, skall geväret vid affyringen endast gifva en stöt, som jemt och nätt kännes. Är stöten för stark, är geväret för lätt, ty af den till $^1/_5$ af kulans vigt uppgående krutladdningen till ett vanligt jagtgevär kan man ej utan att minska anslagskraften borttaga mer än högst obetydligt. För att nu finna den för denna krutladdning passande hagelvigten laddar man först med hagel till kulans fulla vigt och skjuter så på det afstånd, hvartill man vill inskjuta geväret, mot ett tort furubräde, hvars främre yta man öfverdragit med ett hvitt pappersark, som efter hvarje skott utbytes mot ett nytt. Man minskar nu så småningom utan att göra någon förändring i krutladdningen hagelmängden, ända tills man finner, att de särskilda hagelkornen borra sig tillräckligt djupt in i träet och den på pappersarket synliga basen af haglens spridningskägla är af den beskaffenhet, att mellanrummen ej medgifva något villebråd att komma undan. Hagelvigten skall på detta sätt visa sig utgöra i det närmaste tre gånger krutets, ett förhållande, som vi redan sett ega rum med de slätborrade fältkanonernas karteschladdningar.

Klart är, att jägaren nu mera, om han vill vara fullt säker på sin bössas dödande förmåga, måste afväga krut- och hagelladdningarna till sina patroner, och att han endast då, äfven i fråga om de större hagelsorterna, kan vara fullt säker på att ha laddat riktigt. De större haglen lagra sig nämligen ej så tätt som de mindre; den, som derför ville beräkna sin hagelladdning endast efter det rum, hon tar, skulle af grofva sorter få för litet antal i loppet. Bössans laddning ur handen eller ur ett på kruthornet anbragt, ej efter henne regleradt mått är derför ej att förorda. I synnerhet bör varnas för allt för starka hagelladdningar. Ty oberäknadt den fullkomliga ändamålslösheten af ett sådant förfarande, kan geväret mycket lättare sprängas af hagelkornens svårrörliga massa, som på visst sätt indämmer krutet i loppet, än af en stark krutladdning med liten hagelmängd. Den uppmärksamme skytten skall finna, att hvarje gevär skjuter bäst med en viss bestämd hagelsort. Detta är en följd af kornens regelbundna lagring, hvilken naturligtvis beror af förhållandet mellan haglens storlek och gevärets kaliber. Man bör derför efter haglens ihällande lyfta bössan lodrätt och några gånger sakta drifva haglen uppåt, hvarigenom de få en regelbundnare lagring.

Förladdningen mellan krutet och haglen bör säkert åtskilja båda laddningarna och vid affyringen tjena till drifskifva åt haglen. Hon får således ej hastigt förbrinna, emedan haglen eljest af krutgaserna få oregelbundna stötar

och en allt för stark spridning. Förladdningen ofvanpå haglen skall endast sammanhålla dem och dessutom förekomma, att vid det laddade gevärets handterande hagelkornen falla ut ur loppet. Ingendera får onödigt hårdt nedstötas, emedan man eljest dels krossar krutet och inverkar menligt på dess regelbundna förbrinnande, dels klämmer in haglen uti hvarandra, tillplattar dem och sålunda skadar deras regelbundna spridning.

Af de olika hagelsorterna använder man naturligtvis för de större djuren de gröfre och för de mindre de finare sorterna. Haglens storlek aftager med stigande nummer, och man skjuter t. ex. stora roffåglar, vildgäss och räf med n:r 0 till n:r 3, harar med n:r 4 eller n:r 5, änder med n:r 7 och 8. De bästa rapphönshaglen äro n:r 8 och n:r 9, för snäppor äro n:r 9 och 10, för beckasiner n:r 10—12 att förorda. Hagelnumren öfver n:r 13 kallas äfven dunst. Af de gröfsta sorterna gå ungefär 6, af de finaste 350 till 900 och ännu flera hagel på ett ort. Dock är denna nummerbeteckning olika efter olika fabriker och får derför ej tagas absolut.

Ännu återstår att omnämna ett fel, som af många jägare begås, nämligen att låta gevären en längre tid hänga laddade. Krutet drar, som bekant, fuktighet till sig, och laddningen blir härigenom orsak till rostbildning, hvilken gör, att sådana gevär vid det gamla skottets aflossande ofta springa. Undersökningen af loppet i ett sådant gevär visar, att rosten frätt djupa hål deruti. Här afse vi dock endast sådana fall, då gevären i månader fått stå laddade. Framför allt farlig blir denna sed, då knallhatten är påsatt. Knallhattarna till jagtgevären innehålla nämligen merendels knallqvicksilfver, och ur detta preparat kunna under ogynsamma förhållanden anskjuta små, för ett obeväpnadt öga osynliga kristallnålar, som vid den minsta skakning springa sönder och föranleda tändsatsens exploderande. Detta är orsaken till att gevären stundom vid knallhattens påsättande af sig sjelfva gå af, äfvensom till det oförklarliga afbrinnandet af jagtbössor, som äro upphängda på väggen.

Bakladdningsprincipen har på den senaste tiden äfven banat sig väg till jagtgevären. Af de mångfaldiga, snart sagdt otaliga system, som äfven här sett dagen, har i synnerhet gevärsfabrikanten Lefaucheux i Paris vunnit rättvist erkännande i de vidsträcktaste kretsar, emedan det med en högst enkel och för jagtgevär tillräckligt hållfast mekanism förenar en solid enhetspatron. Vår illustration (fig. 110, 111) visar oss geväret öppnadt till laddning. Häfarmen *a* vrides från venster till höger, tappen *b* ställer sig härvid tvärs öfver och släpper dubbelhaken *c*, piporna vrida sig nedåt omkring tappen *e*, patronerna inskjutas vid *ff*, och piporna höjas åter. Tanden *d* trycker dervid tappen *b* och med honom häfarmen *a* åter till venster, hvarefter en tryckning med högra tummen skjuter häfarmen *a* i hans fasta läge, så att *b* ingriper i *c*.

Inrättningen af patronerna, som i synnerhet fås från Gevelots fabrik i Paris, åskådliggöres både till yttre form och i genomskärning i fig. 111. Hylsan är af tunt papp och innesluter i sin med en låg pressad messingskapsel omgifna botten den upprätt stående tändhatten, i hvilken vid hanens nedslå-

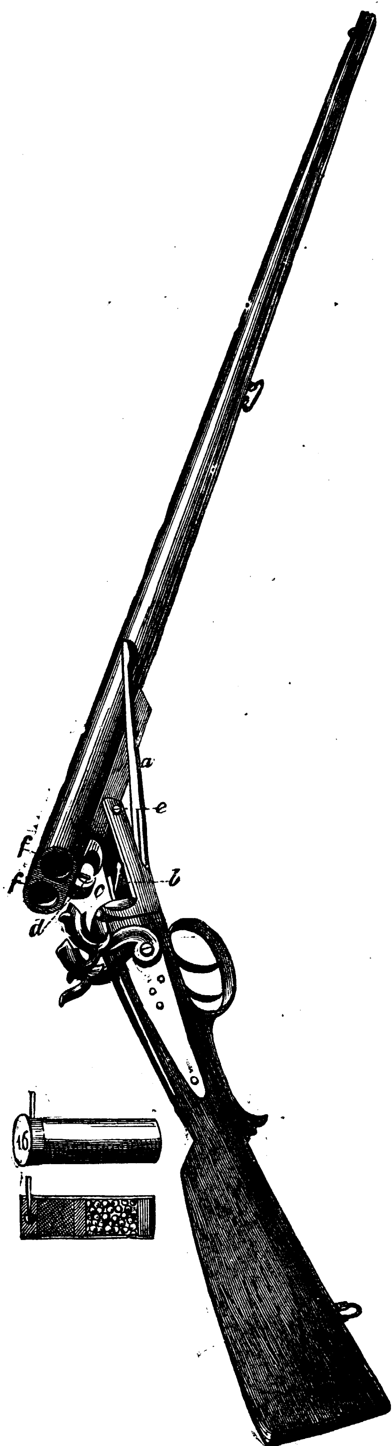


Fig. 110, 111. Lefaucheuxgevär, öppnadt till laddning, jemte hagelpatron.

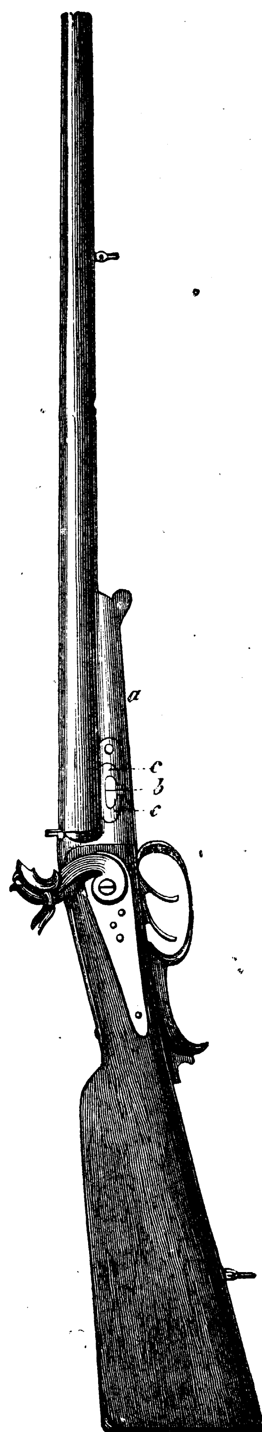


Fig. 112. Lefaucheuxgevär, slutet och spändt.

ende messingsstiftet indrifves. Knallsatsen exploderar då genast och tänder krutladdningen. Gastätningen åstadkommes dels genom de rätvinkligt afskurna bottenstyckenas fasta anliggande mot kolfhalsens främre yta, dels genom patronkapseln. Loppen ha från sin bakre ända på ett stycke, jemnt lika stort med patronhylsans längd, en fördjupning, motsvarande denna hylsas tjocklek, så att patronens läge deraf bestämmes, medan han eljest af messingsstiftet skulle uppehållas, hvarigenom detta möjligen skulle förlora sin rätta ställning. Bruket af enhetspatronen, som vid laddningen hindrar krutet att bli fuktigt och spillas ut, gör, att lefaucheuxgeväret merendels blott behöfver en liten krutladdning, ungefär $^1/_7$—$^1/_6$ af hagelvigten.

I fig. 112 se vi lefaucheuxgeväret slutet och spändt. Med punkterade linier är här antydt, huru dubbelhaken *c* ingriper i den med häfarmen *a* förenade tappen *b*, med ett ord den bekanta mekanismen. Vi tillägga, att Lefaucheux på ännu flera sätt inrättat sin slutmekanism; denna är dock den vanligaste. Gevärens kaliber och dermed äfven patronernas längd och diameter äro olika och betecknas med nummer ända till 28. Dessa nummer äro präglade på patronens messingsbotten jemte firman Gevelots namnchiffer. Ju högre nummer, desto mindre är kalibern.

Revolvrarna. Äfven på de till försvar på kortaste afstånd bestämda eldgevären, pistolerna, terserolerna m. fl., har bakladdningen vunnit insteg. Två enkla, ja, äfven två dubbelpistoler i sadelhölstren äro ej längre nog; man vill ha fem, tio, ja, ända till tolf skott i beredskap för att skydda det kära lifvet. Den amerikanske öfversten Colt, egare till en patenteldvapensfabrik i Hartford, bragte först en sådan efter nya grunder konstruerad vridningspistol, en så kallad revolver, i marknaden. Den ingalunda nya iden om pistoler med flera pipor, så inrättade, att pipstycket kunde vridas omkring sin axel, var här, för vinnande af lätthet, så till vida förändrad, att endast de i en solid stålvals borrade krutkamrarna vredo sig omkring och den ena efter den andra bragte sina patroner midt emot den bakre öppningen till ett enda reffladt lopp. Den omständigheten, att den coltska revolvern för hvart och ett af sina sex skott måste särskildt spännas, syntes ej fullständigt uppfylla fordringarna på ett sådant vapen i ett handgemäng, och engelsmännen Adams och Deane konstruerade derför en revolver, på hvilken alla de ofvan beskrifna förrättningarna, nämligen cylinderns omvridning samt hanens spänning och aftryckande, läto verkställa sig med aftryckaren och alla de fem skott, denna revolver på en gång rymmer, kunde aflossas i en rad det ena efter det andra. Denna revolver är införd i den engelska marinen och skall på Krim och i Indien gjort goda tjenster. I många af kontinentens armeer och flottor begagnar man sig af en af Lefaucheux konstruerad revolver, som i allt hufvudsakligt öfverensstämmer med den coltska, d. v. s. för hvarje särskildt skott spännes, hvarigenom han vill undvika den allt för starka ansträngning, som till men för skjutsäkerheten revolvern Adams-Deane fordrar.

Lefaucheuxrevolverns hufvudföreträde ligger dock i hans (i fig. 113—115 i naturlig storlek afbildade) enhetspatron med kopparhylsa, som förenar tändinrättning, krut och kula och efter öppnande af en på sidan om hanen befintlig klaff, under ständig kringvridning af cylindern med venstra handen, med den högra undan för undan inskjutes i laddkamrarna. Fig. 114 visar lefaucheuxrevolverns slutmekanism i half storlek och fig. 115 hela pistolen i $^1/_5$ af den naturliga storleken. Hanen befinner sig i halfspänn. Hans nedre del gör tjenst som nöt och aftryckaren som stång i ett vanligt slaglås. Spännes nu hanen, nedtrycker den med friktionsrullen *B* försedda delen deraf slagfjädern *A*, och aftryckaren *D*, som af stångfjädern *C* tryckes mot hanens hak, griper nu in i helspänn. På samma gång och under spänningen har fjädern *H* tryckt klinkan *G* mot laddningscylindern och in uti ett af de i denna befintliga hak samt sålunda vridit omkring honom, tills, likaledes i följd af spänningen, stiftet *F* inträder i laddningscylindern för att hålla honom fast i den ställning, att den spända hanen har ett tändstift midt emot sig. Genom tillbakadragande af aftryckaren *D* löses förbindelsen mellan honom och hanen, och den senare slungas af den frigjorda slagfjädern *A* ned på tändstiftet. En ytterligare spänning bringar det följande tändstiftet midt emot hanen och så allt vidare. Den franska marinens lefaucheuxrevolver väger 2,3 skålpund, patronen 3,6 ort.

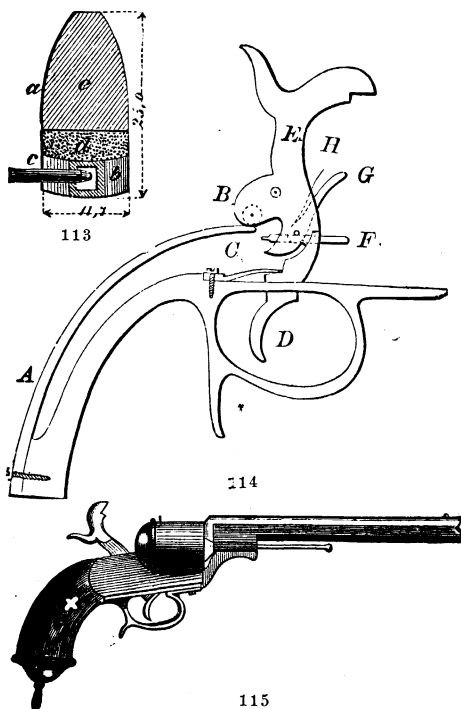


Fig. 113—115. Den franska marinens lefaucheuxrevolver. Patron, lås och revolver.

För att förena den ständiga eldfärdigheten hos adams-deanerevolvern med den ofvan beskrifna lefaucheuxrevolverns träffsäkerhet tillverkar nu gevärsfabrikanten Schilling i Suhl lefaucheuxrevolvrar med dubbel vridning. De kunna spännas för hvarje särskildt skott, men äro tillika så inrättade, att man genom en starkare tryckning på aftryckaren äfven kan förena spänning, omvridning och aftryckning, sålunda afskjuta alla sex skotten omedelbart efter hvarandra utan särskild spänning af hanen.

Tillverkningen af handeldvapen sker för Tysklands behof i Suhl (provinsen Sachsen), Spandau, Erfurt, Sömmerda, Oberndorf (Würtemberg), för Österrikes i arsenalen i Wien äfvensom på åtskilliga orter i Steiermark och Böhmen. Ryssland fyller sitt kolossala behof af nya gevär i Systerbäck (Finland), Tula

och Isch, men måste äfven taga den utländska industrin till hjelp, i synnerhet den belgiska, som har sin medelpunkt i Liège. Frankrike har fabriker i Vincennes, S:t Etienne, Lille m. fl., Italien i Brescia, medan de engelska fabrikerna i Woolwich, Enfield och Birmingham representera de nyaste framstegen i detta fack. I Sverige finnas gevärsfaktorier i Karl Gustafs stad och vid Husqvarna, hvarförutom förändringar af gevär verkställas vid gevärsförråden i Stockholm, Kristianstad och Visby samt på Karlsborg. Amerikanernas öfverlägsenhet på gevärstillverkningens område förskrifver sig från tiden för den coltska revolverns uppfinning. Under de derpå följande årtiondena tvang behofvet till en storartad arbetsfördelning och särskildt under kriget mellan nord- och sydstaterna till anskaffande af en hel mängd arbetsmaskiner, som möjliggör en vapentillverkning i den mest kolossala skala.

De vigtigaste förbättringarna inom hela denna industri äro följande. Piporna, som förut nästan uteslutande af smidesjernslameller (platiner) svetsades under hammaren och sedermera, i synnerhet i England, sträcktes eller utvalsades mellan refflade valsar, tillverkas nu företrädesvis af det förträffliga westphaliska gjutstålet. Man utvalsar gjutna massiva stålcylindrar till stänger, afhugger dem i stycken af en pipas längd och utborrar dem derefter på särskilda borrstolar. Gevärets öfriga stål- och jerndelar hade redan länge med den största möjliga arbetsfördelning och under begagnande af en mängd olika mekaniska hjelpmedel, i synnerhet sänken, stansar, präglings-, borr- och fräsapparater, svarfstolar och slipmaskiner, blifvit fabriksmässigt framstälda. I den mest vidsträckta skala användes de sjelfverkande maskinerna först i Amerika, i synnerhet i Springfield, och derefter i de engelska fabrikerna, hvilka nu åstadkomma alla delarna med en sådan likformighet, att geväret kan hopsättas utan urval och särskild passning. Den nyare mekanikens högsta triumf visar sig här i tillverkningen af stockarna medelst en ytterst sinnrik plastisk kopieringsmaskin, som skötes af barn och efter ett underlagdt mönster utarbetar stocken i alla hans enskildheter med infällningar för låset o. s. v., allt på det mest noggranna sätt. Deremot bör till den gamla tidens heder slutligen anmärkas, att de till refflornas inskärande använda gamla reffelstolarna ännu ingalunda blifvit uttr" ängda af fullkomligt nya apparater, då här det beräknande arbetet af menniskohand endast kan öfverträffas i afseende på arbetsalstrets mängd, men ej alltid uppnås i afseende på dess godhet.

De blanka  vapnen.

Svärdet har i alla tider gält som den frie mannens prydnad och äretecken. Det har sin särskilda historia och utgör på sätt och vis vapnet företrädesvis, värnet.

De äldsta svärdslika vapnen begagnades hufvudsakligen till stickvapen och smiddes af koppar och brons och slutligen af jern och stål. Ännu på romarnas tid finna vi svärd af koppar och brons, hvilka nästan alla förete en rak klinga med korsformadt fäste. Med det allt mera brukliga stridssättet till häst växte klingans längd. När sedermera svärdet äfven blef ett huggvapen, måste handen på något sätt skyddas. Detta skydd gaf till en början pansarhandsken och först i nyare tid sjelfva formen på fästet. Det tidehvarf, ett svärd tillhör, bestämmes alltså säkrast efter fästet, medan deremot formen på sjelfva klingan undergått mindre märkbara förändringar. Försigtigheten fordrar dock att noga undersöka detta vapens begge hufvuddelar, ty nutidens antiqvitetshandlare åstadkomma otroliga ting i konsten att hopsätta delar af vapen från olika tidehvarf. Svärd från den äldre medeltiden ha ungefär den å fig. 116 aftecknade form. Detta engelska vapen från 12:e århundradet liknar ock den berömde Cid el Campeadors svärd, som återfans 1838 i hans graf i Burgos och sågs på utställningen i Paris 1867. Mot medeltidens slut och ännu i början af den nyare tiden bibehåller svärdet sitt enkla, korsformiga fäste, dock vackrare arbetadt (fig. 117). Särskildt märkvärdigt från denna tid är landsknektarnas tvehandssvärd. Under marschen bar landsknekten det hängande på ryggen. Under striden stödde han knappen mot gördeln; med ena handen fattade han om fästet, med den andra om klingans öfre skinnbeklädda del, och sålunda fördt gjorde det tjenst både som hugg- och stötvapen. Midt inuti en genombruten ryttarskara var tvehandssvärdet ett förfärligt, lielikt nedmejande vapen.

Konsten att smida vapen blomstrade förnämligast i östern och de europeiska länder, som stodo i nära förbindelse med de österländska folken. Derifrån kommo de bästa klingorna, liksom ock konsten att utsira dem. Å fig. 117 se vi två sådana svärd (13 och 14), som tillhört den siste morkonungen i Granada, Boabdil. Det korta fästet och de rika siraterna ge dessa sidovapen en afgjordt österländsk prägel, som framträder ännu tydligare i de följande afbildningarna. Den å fig. 118 återgifna sabelformen med sin nära

spetsen bredare klinga fordrar en baktill öppen slida. För att detta oaktadt kunna skydda klingan mot damaskeringens värsta fiende, fukten, bär turken vid sin venstra sida sabeln hängande i en silkessnodd med eggen vänd uppåt och således slidans längdöppning nedåt.

Af de begge å fig. 119 förekommande dolkarna är 10 det under namnet djembie bekanta ökenvapen, som hvarje beduin bär i sin gördel.

Fig. 120 framställer en grupp indisk-muhamedanska vapen. N:r 1 och 2 äro de under namnet kuttarer beryktade hindudolkarna, n:r 4 är en helt och hållet af damaskeradt stål förfärdigad pik, som för sin likhet med kalifen Alis i två spetsar utlöpande svärd, benämdt zulfikar, i vapensamlingen på Tsarskoe-Selo fått samma namn. N:r 5 och 6 äro rikt guldsirade, damaskerade sablar, den förra kallad kunda, den senare johur, och begge endast burna af rajaer. Sablarna n:r 7 och 8 ha det österländska namnet zafartakia, segerns hyende. Detta vapen lemnar den indiske fursten aldrig ifrån sig. När han sofver, gömmer han det mellan divanskuddarna, med handen omfattande fästet för att alltid vara färdig till försvar. N:r 9 och 10 äro sablar från Nepal, kallade kora och kukri. Under sin resa i Indien såg prins Waldemar af Preussen en invånare i Nepal med koran i ett enda hugg skilja hufvudet på en buffel från den öfriga kroppen.

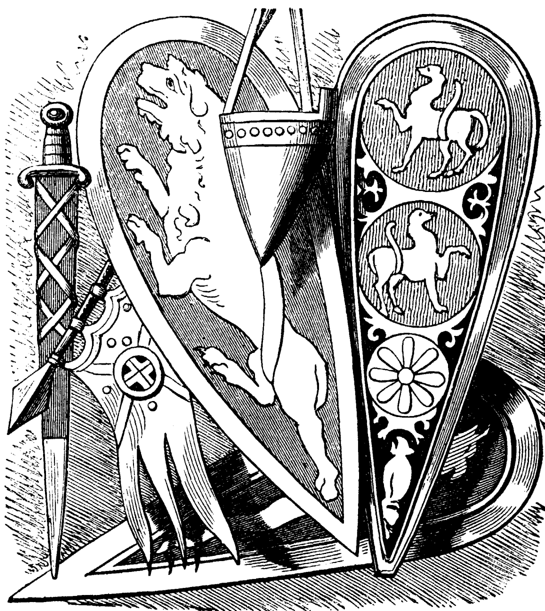


Fig. 116. Engelska sköldar, svärd, hjelm och baner från 12:e århundradet.

Stridsklubbor och stridsyxor ha ända intill nutiden fortfarande begagnats i österlandet, der i allmänhet alla förändringar ske mycket långsamt och dessutom allahanda handgemängsvapen i följd af stridssättet till häst ha en vida högre vigt och betydelse än hos oss. N:r 5 å fig. 118 återger en rysk stridsbila med etsningar, som föreställa en enhörning och en drake. Enhörningen betecknar den rätta tron och förekommer ofta på ryska minnesvårdar, medan deremot draken är en tatarisk vapenbild. På nyss nämda stridsklubba se vi enhörningen i begrepp att döda draken. N:r 6 är stridsyxan, som begagnades af strelitzerna. Båge, pil och koger finnas aftecknade å fig. 120 n:r 12—14. Dessa vapen togos i Kara Mustafas tält utanför Wien 1683. Bågens mest fulländade form, armborstet, synes härstamma från

östern och genom korstågen ha kommit öfver till oss, der styrkan hos detta vapen under fjortonde och femtonde århundradena blef så ökad, att den korta träpilen med sin kanthvassa jernspets kunde på en skottvidd af två hundra steg genomborra en pansarskjorta.

Under den äldsta tiden hade rytteriet och det lätt beväpnade fotfolket runda sköldar, medan deremot det tunga infanteriets voro aflånga med afskurna eller afrundade hörn. Fig. 116 visar tre sköldar från elfte till trettonde århundradet. Den senare medeltiden använder åtskilliga nya sköldformer, men återtar äfven å nyo den cirkelrunda. Ämnet, hvaraf skölden förfärdigades, var hos de särskilda folken olika och dessutom äfven beroende af egarens tillgångar. Man finner både sköldar af trä, öfverdragna med hudar, och af metall; i Asien begagnades hudar af elefant och noshörning, i Amerika buffelhudar. Forntidens fälttecken gåfvo småningom vika för fotfolkets fanor och rytteriets standar (fig. 116).

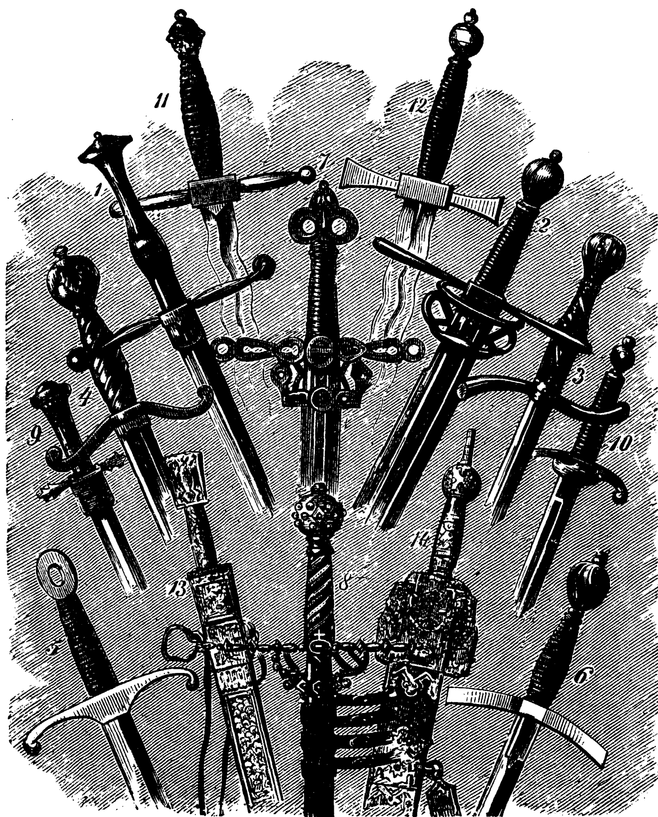


Fig. 117. Svärd och dolkar från slutet af 15:e och början af 16:e århundradet.

1—8. Tyska och italienska svärd och värjor. 9, 10. Tyska och italienska dolkar (alla i vapensamlingen på Tsarskoe-Selo). 11, 12. Schweiziska flambergare. 13, 14. Moriska vapen (Boabdils) i Madrids vapenmuseum.

Vår önskan att på ett ställe sammanföra allt, som har afseende å vapnen, föranleder oss att frångå vår ursprungliga plan och redan här inrymma ett ämne, som eljest först senare skulle afhandlats, nämligen rustningarna.

Krigarens rustning bestod af många olika delar.

Hjelmarna under det första kristna årtusendet ända in i det elfte århundradet skilja sig föga från grekernas och romarnas. På Karl den sto-

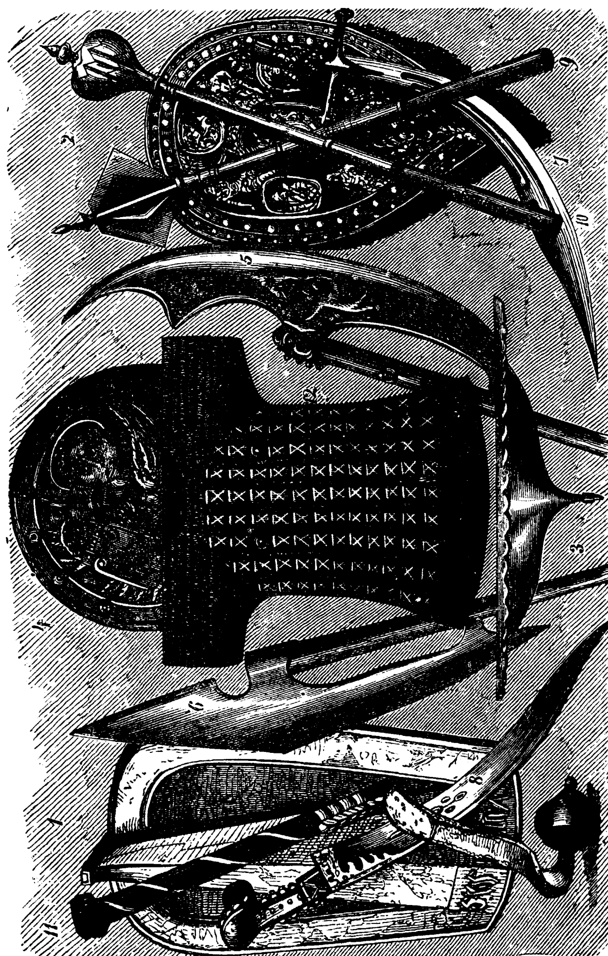


Fig. 118. Sköldar, stridsyxor, turkiska sablar, pansarskjorta m. m.

1. Gammal läderbeklädd träsköld från husitkrigen (15:e århundradet). 2. Tysk torneringssköld, italienskt drifvet arbete (1545). 3. Tysk rundsköld (begge i Dresdens rustkammare). 4. Dogen Barbarigos rundsköld. 5, 6. Ryska stridsyxor (Tsarskoe-Selo). 7. Turkisk sabel med två tydligt anbragta blodfåror. 8. Gulddamaskerad turkisk jatagan (begge tagna utanför Wien 1683). 9, 10. Fornryska stridsklubbor med träfästen, den ena af jern, den andra försilfrad. 11. Rysk knutpiska af jern (Dresden). 12. Vladimir Staritzas jernskjorta (Tsarskoe-Selo).

res tid bar man hjelmar af kullrig form, försedda med kam eller spets, skärm både fram och baktill samt kindskenor. Mot slutet af elfte århundradet bär riddaren ofvanpå pansarhufvan en till näsans och ögonens skyddande med jernbeslag försedd konisk hufvudbonad (fig. 116), motsvarande ett följande tidehvarfs bäckenformade hjelm. Till skydd för nacke och hals var stundom pansarskjortans flätverk ofvantill fastnitadt vid hjelmens underkant. Att öster-

ländska hjelmar äfven från en långt nyare tid ganska tydligt återge nyss nämda, under korstågen rådande hjelmformer, kan med kännedom om orientens sega fasthållande vid gamla bruk ej förvåna. Så t. ex. har en mongolisk höfding varit egare till den å fig. 119 n:r 1 afteckmade, rikt förgylda hjelm, som blifvit funnen på slagfältet vid Kulikovo, der storfursten Dmitrij Ivano-

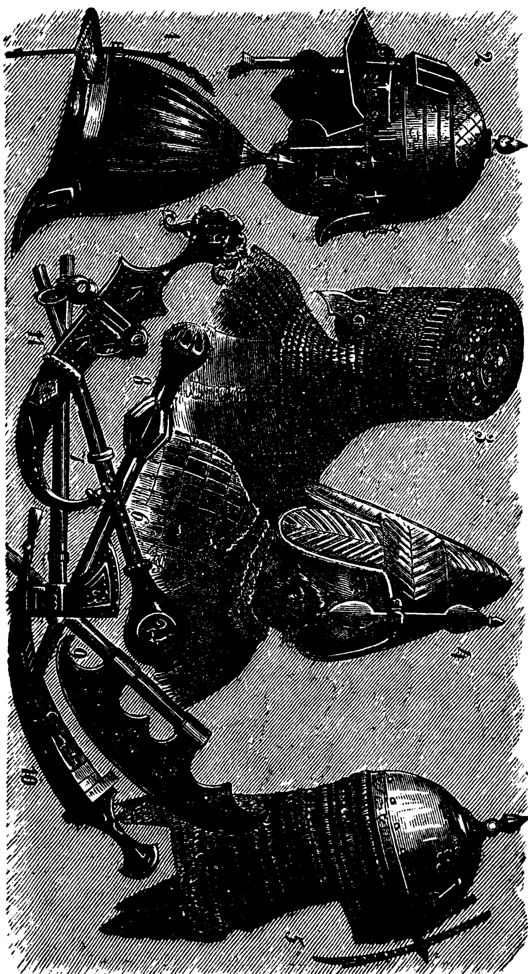


Fig. 119. Österländska rustningar och vapen.
1. Mongolisk hjelm. 2. Tatarisk hjelm. 3. Mongolisk rustning. 4. Rysk rustning. 5. Persisk hjelm. 6, 7. En turkisk paschas stridsklubba och stridsyxa. 8, 9. Schamyls klubba och yxa. 10, 11. Arabisk och marokkansk dolk i vapensamlingen på Tsarskoe-Selo.

vitsch 1380 nedgjorde mongolerna under Mamai. N:r 2 är en vid Erzerum tagen tatarhjelm af jern, rikt sirad med guld, och n:r 5 en persisk, vackert damaskerad, liksom n:r 1 en med språk ur koran prydd hjelm från år 1700. Denna persiska hjelm är försedd med ett fullständigt flätverk af jernlänkar till skydd åt nacken. Ganska egendomlig är den å fig. 120 under n:r 11 *a* och *b* från två olika sidor afbildade indisk-muhamedanska hjelmen, som till for-

men liknar den frygiska mössan. Han är helt och hållet förgyld, med utstucket och till en del genombrutet arbete, smyckad med ädelstenar och liksom alla här afbildade österländska hjelmar försedd med skjutbar nässkena.

Sin fullkomligaste, mest ändamålsenliga form erhöllo hjelmarna under kejsar Maximilian I:s, den »siste riddarens», tid. Efter honom få den tidens konstnärligt arbetade rustningar ofta namn af maximilianska. Men innan vi

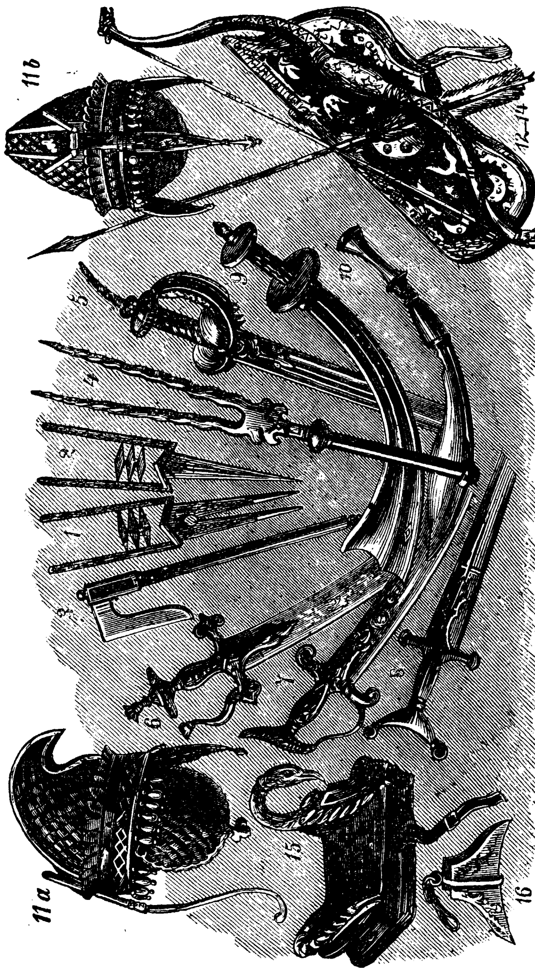


Fig. 120. Indisk-muhamedanska vapen m. m.

1, 2. Kuttarer. 3. Stridsyxa. 4. Pik. 5. Kunda. 6—8. Jataganer. 9. Kora. 10. Kukri från Nepal. 11, *a b*. Indisk-muhamedansk hjelm, sedd från sidan och framifrån. 12—14. Turkisk pil, båge och koger, tagna i storvisiren Kara Mustafas tält utanför Wien 1683 och tillhöriga rustkammaren i Dresden. 15, 16. Tippo Sahibs sadel och stigbygel från Mysore.

öfvergå till beskrifningen af ett sådant fullständigt harnesk af jernskenor måste vi först kasta en blick på den äldre harneskrustningen, hvarvid Lebers förträffliga arbete »Wiens kaiserliches zeughaus» skall utgöra vår källa. Nutidens målare och bildhuggare försynda sig ofta mot den historiska troheten, då de utrusta korsfararna med glänsande skenharnesk och fjäderbuskar på

hjelmen samt riddare och väpnare från första hälften af fjortonde århundradet med harnesk i drifvet arbete. Från åttonde till och med elfte århundradet begagnades helt enkelt en skinn- eller tygjacka med tätt intill hvarandra påsydda jernringar, kallad ringskjorta och egentligen ingenting annat än romarnas harnesk, dock med den skilnaden, att å dessas lorica jernet vanligen var anbragt i form af finlänkade kedjor. Till och med redan Homeros omtalar denna kedjerustning bland öfriga grekiska och trojanska harnesk. I sammanhang härmed böra vi nämna, att sådana gammalmodiga harnesk ej sällan bibehöllo sig långt in i en nyare tid, detta dock mycket beroende af krigarens stånd och hemland samt andra förhållanden.

Från tionde århundradet till och med det tolfte användes fjällskjortan, en med påsydda, spån- eller tegellikt öfver hvarandra lagda bladfjäll af jern eller stål försedd vapendrägt, som bibehåller sig in i det trettonde århundradet. Hvad sagan förtäljer om den hornhudade Siegfried, torde alltså ha sin naturliga förklaring i en sådan hornfjällsskjorta eller hornbrynja. Med brynja (brüne, brugne, brunia) förstår man ursprungligen just fjällskjortan, men derefter äfven ring- och ännu senare till och med pansarskjortan, medan deremot benämningen brigandine eller brigantine till en början endast gafs åt den metalliska fjällskjortan, men under fjortonde och femtonde århundradet äfven åt bågskyttarnas och legoknektarnas (brigands) rustningar. Från elfte till och med trettonde århundradet finner man i Frankrike och England, mera sällan i Tyskland, bleckskjortor, hvilkas metalliska plattor eller bucklor voro medelst oxsenor fastsydda på skinn.

Från det trettonde århundradet förskrifver sig korazin eller jazerin, en skjortlik beklädnad af något färgadt tyg, invändigt belagd med metalliska fjäll, hvilkas förgylda nitar voro synliga utanpå tyget. En sådan korazin (på italienska ghiazzerino) visar oss den å fig. 119 n:r 4 aftecknade ryska infanterirustningen af rödt sammet från femtonde århundradet. De utvändigt synliga nithufvudena äro ciselerade. Den dertill hörande koniska hufvudbonaden består af dubbelt vadderadt sammet med nässkena af jern. Den å samma figur under n:r 3 förekommande mongoliska rustningen från fjortonde århundradet, ett krigsbyte från Adrianopel 1829, bär metallplattorna ofvanpå en pansarfläta. Hufvan är af stål samt inlagd med guld i form af rosetter och blommor. Af liknande arbete är den med påfästa jernplattor försedda pansarskjorta från 1550, som är aftecknad å fig. 118 n:r 12.

Från trettonde till femtonde århundradet har man det fula läderbandade ringharnesket, hvarå remsor af läder betäcka alla fogar mellan de särskilda raderna af metallringar. Härtill hörde den redan under nionde århundradet brukliga skufvade ringskjortan, bestående af vågräta, rundt omkring fortlöpande rader af jernringar, som voro så fästa vid hvarandra, att hvarje följande rad till hälften sköt vexelvis till höger eller venster fram öfver de närmast föregående. Hufvudbetäckningen utgjordes af ett slags kapuschong och en deröfver påtryckt jernhatt. Äldre dikter antyda dock, att pansarskjor-

tan, d. v. s. metalltrådsskjortan, var, om också endast undantagsvis, redan ganska tidigt i bruk.

De fint arbetade pansarskjortor, som man vanligen får se i vapensamlingar och rustkammare, äro dock vida yngre, ty ända till början af fjortonde århundradet smiddes tråden för hammare, men denna tillverkningsmetod kunde omöjligt lemna en så jemn och fin vara som tråddragerierna. Sedermera blef pansarskjortan den allmänt begagnade krigardrägten, som dock enligt andras utsago skulle redan under tredje korståget kommit öfver till Europa. När sedermera eldvapen börjat användas, börjar äfven riddaren kläda sig i stål, och pansarharnesket utbytes mot plåtharnesk.

Omkring 1370 var den fullständiga jernrustningen redan i bruk och erhöll under det följande århundradet sin fulländade form. Fig. 121 och 122 föreställa en riddare i maximiliansk rustning, sedd framifrån och på ryggen.

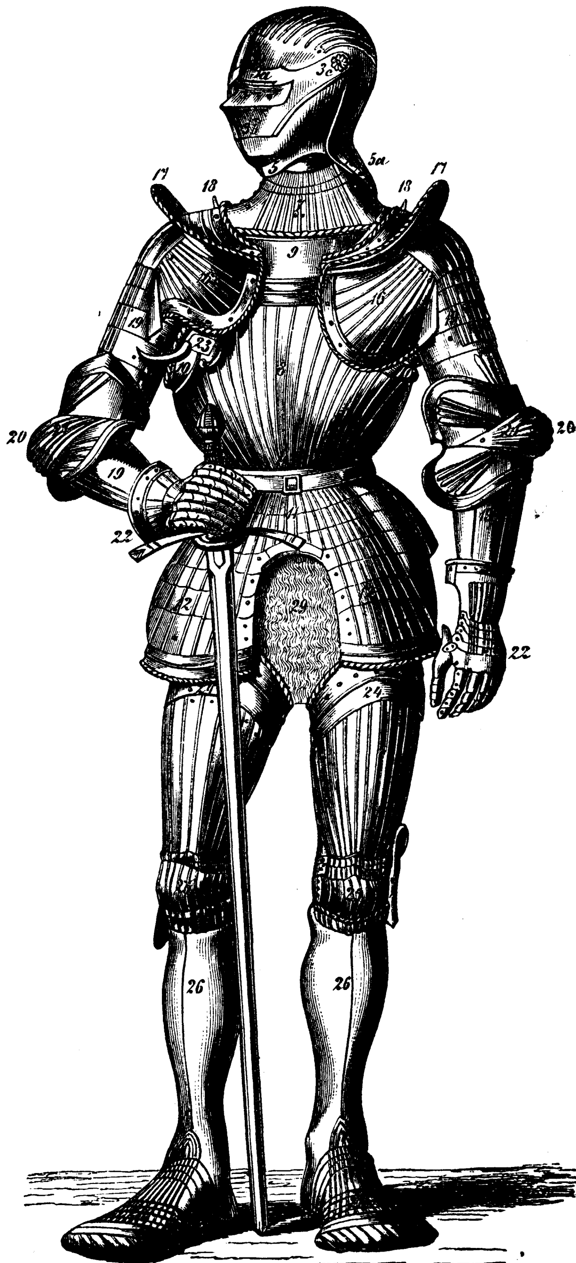


Fig. 121. Harneskklädd riddare, sedd framifrån.

Denna rustning bestod förnämligast af följande delar: 1. Hjelmen, kalotten, utgörande det egentliga skyddet för hjessan, med öronhålen *1a*. 2. Kammen, vanligen endast föga utstående samt öfvertäckt af fjäderbusken, som hade sitt fäste i röret *6*; s. k. bourguignots hade en högre kam. 3. Visiret, hjelmens egentliga mellanstycke, antingen helt eller ock bestående

af två eller fyra delar, såsom vi se å de i fig. 120 aftecknade hjelmarna. Hål af hvarjehanda form voro anbragta å det egentliga visirstycket, *3a*, för ögonen och å munstycket, *3b*, för andedrägten. Å många visir finnes dessutom på högra sidan en rörlig klaff, som öppnades, när man ville föra jägarhornet till munnen. 4. Hakstycket till skydd för nedre delen af ansigtet och nående upp till underläppen. Sålunda kunde riddaren tala under visiret och, när detta slogs upp, äfven dricka. När hjelmen skulle aflyftas, måste man först taga bort hakstycket, emedan detta var medelst en hake fäst på hjelmen. Lika så var visiret förbundet med hakstycket. Att Henrik II i tornerspelet vid Porte S:t Antoine i Paris underlät att fästa visiret vid hakstycket, kostade honom lifvet. Medelst skrufven *3c* blefvo visir-, mun- och hakstyckena så fästa vid kalotten, att de kunde skjutas upp och ned. 5. Halsstycket, merendels bestående af flera skenor eller blad, var vanligen förbundet med hakstycket samt sköts upp och ned tillsammans med detta. Nackskärmen, *5a*, hade vanligen lika många skenor som halsstycket. Fig. 121 och 122 visa hals- och hakdelarna i ett sammanhängande stycke samt nackskärmen bestående af tre skjutbara skenor. 6. Öglan, hvari fjäderbusken fästes. 7.

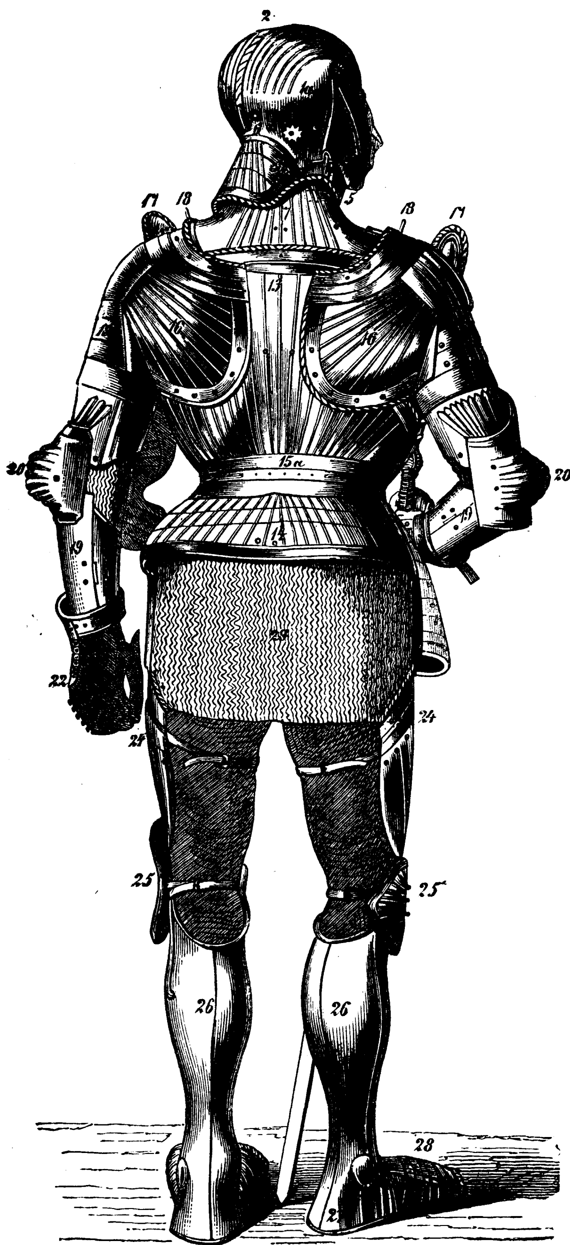


Fig. 122. Harneskklädd riddare, sedd på ryggen.

Halsberget utgjordes vanligen af tre skenor och var till venster försedt

med ledgång och till höger med knäppinrättning för af- och påtagandet. Halsberget utgjorde liksom den sista sammanhållande länken i rustningen och måste alltså vara noga inpassadt i de närmaste delarna. När hjelmen var försedd med en fläns och medelst denna infalsad omedelbart i halsberget eller ringkragen, så att hufvudet kunde fritt vridas åt sidorna, behöfdes ej någon särskild hals- eller nackskärm. Men sådana rustningar måste naturligtvis vara mycket noga hoppassade och arbetade. Harnesket hopfästes med remmar, och först påsattes halsberget. För öfrigt började riddarens toalett från fötterna samt afslutades med hjelmen. Utan väpnarens biträde kunde detta ej försiggå. Denne besörjde ock smärre lagningar, men för större fordrades vapensmeder, hvarför ock sådana alltid åtföljde härarna. Äfven vid tornerspelen måste vapensmeden vara till hands.

8. Harnesket bestod af ett bröst- (*8*) och ett ryggstycke (*13*), det förra ofvantill (*9*) försedt med en stadig fläns till afvärjande af fiendens svärds- och lansspetsar. Af bröststycket kan man i allmänhet sluta till en rustnings ålder. I slutet af femtonde århundradet och början af det sextonde hade bröststycket en hvälfd, stundom spetsigt hvälfd form; omkring 1550 hade det en mer eller mindre framspringande eller ock en trubbig kant, och vid pass 25 år senare hade denna kant, sedd från sidan, formen af en utstående vinkel; i början af sjuttonde århundradet var bröststycket kort och åtsittande. Det utgjordes vanligen af ett enda stålbleck, men var stundom till sin nedre del skufbart. Dessutom förekommo ock harnesk, som voro helt och hållet sammansatta af flera mot hvarandra rörliga skendelar. Ett harnesk kallades helkräveta (början af sextonde århundradet), när alla dess delar voro mot hvarandra skufbara, och halfkräveta, när endast dess nedre del var sålunda sammansatt.

9. De små skenorna (*10*), som voro anbragta ofvanför harneskets sidpartier till skydd för armhålorna, medgåfvo armens fria svängande. Under harnesket bar riddaren en vadderad tröja af elghud, men stundom äfven af siden, med det tyska namnet gambeis. Denna klädnad måste passa mycket noga efter kroppen för att kunna skydda honom för den plågsamma, farliga tryckningen af de tunga fiendtliga huggen. Endast några få sådana tröjor finnas nu mera i behåll. I katedralen i Chartres finnes en af rödt tyg, som anses ha tillhört Filip den sköne (död 1314) eller hans son Karl IV (död 1328). Närmast ofvanpå denna tröja eller kyller, hvartill hörde en fot- och benbeklädnad, likaledes af elghud, bars pansarskjortan, som sålunda täckte alla fogar mellan skenharneskets särskilda delar.

10. Skörtet, sammansatt af skufbara skenor, skyddade ländtrakten och bestod af två hufvuddelar, fram- och bakskört (*11*, *14*), det förra dessutom utgörande fäste för två andra skenförlängningar (*12*), som likväl ofta voro i ett stycke med framskörtet. De s. k. halfva rustningarna mot slutet af sextonde århundradet räckte från hjessan ned till dessa ännu något mera förlängda skört.

11. Medelst remmen (*15 a*) blef harnesket fast åtspändt, så att bröststycket nådde öfver ryggstyckets sidokanter. I veka lifvet fick pansaret väl tynga, men ej trycka.

12. Ofvanpå harnesket fästes axelstyckena (*16*) medelst stålstift (*18*) eller remmar. På ryggen hade båda axelstyckena samma form och storlek, men på bröstet var det högra mindre, för att den högra armen skulle kunna röra sig mera fritt och otvunget. Till halsens skyddande mot pik- och korsgevärsstötar voro å axelstyckena uppstående brätten (*17*) anbragta. Mången rustning saknade dock sådana med brätten försedda, öfver bröst- och ryggstycket gående axelstycken, och i stället skyddades då skuldran och armhålan genom runda stålskifvor, som voro med remmar så fästa, att de ej hindrade armens fria rörelse.

13. Armtygen eller armskenorna (*19*) bestodo af två hufvuddelar, den öfre ofvanför armbågen, än sammansatt af flera skufbara skenstycken, än liksom den nedre af två halfvor. De förbundos med hvarandra medelst remmar. Armbågarna skyddades af de utvändigt antingen hvälfda eller i en spets utlöpande armbågsstyckena (*20*), som skrufvades fast vid armtygen.

14. Handskarna (*22*), med eller utan alla fingrarna fria, voro af elghud med derå fästa skenor. Å fingerhandskarna hade pek- och lillfingret 15, ringfingret 16 och långfingret 22 skenor. Den skenbetäckta tummen var alltid fri från de öfriga fingrarna, äfven när dessa skyddades af ett enda sammanhängande skenomhölje, som än återgaf den yttre formen af hvarje särskildt finger, än som en vante öfvertäckte dem alla fyra. Till handskarna hörde äfven kragar af jern.

15. Å harnesket var anbragt en stundom vridbar hake (*23*), mot hvilken lansskaftet hvilade.

16. Lårstyckena (*24*), som ofvantill bestodo af två skufbara skenor och der nedanför i ett enda stycke räckte ända till knäet, fästes med spännremmar. En å de skufbara skenorna anbragt skarp kant hade till ändamål att afvärja fiendens lansstötar.

17. Knästyckena (*25*) voro skufbara, men liknade för öfrigt armbågsstyckena.

18. Benskenorna (*26*) voro dels endast halfskenor (omkring 1500) liksom lårstyckena, dels, från en senare tid (1562), fullt omslutande skenor (benrör), som för af- och påtagandet voro försedda med ledgångar (*27*) och knäppinrättningar. Till benskenorna anslöt sig ett par skufbara skenskor (*28*) med s. k. björnfötter, d. v. s. vid tårna tvärt afstympade. En jernsko af denna form, som burits af kurfursten Moritz af Sachsen, finnes aftecknad å fig. 124 n:r 18. Innan björnfötterna kommo på modet, begagnades redan i tolfte århundradet och ännu i slutet af det femtonde snabelskon, hvars snabel endast utgjorde en prydnadsartikel, som kunde särskildt af- och påtagas; men hvarken genomstungo dessa skor fiendens hästar, ej heller har, såsom man fordom låtit sig berättas, Libussa dermed mördat några män. Enligt några krönikeskrifvare skall detta besynnerliga mod haft sitt ursprung från Ungarn, enligt andra deremot från England, hvars för öfrigt mycket välbildade konung Henrik II velat medelst snabelskon dölja en ful utväxt, som vanstälde hans ena fot. Äfven skinnskor voro försedda med dylika snablar, som under gåendet höllos upp med guldkedjor.

Rustningarna från senare hälften af sextonde århundradet utmärka sig genom det vackra, ciselerade arbetet, men på samma gång äfven genom de särskilda delarnas stora tyngd. Skenor och plåtar gjordes tjockare för att kunna skydda mot de allt mera allmänna eldvapnen. Ett harnesk, som burits af Filip den ädelmodige, landtgrefve af Hessen, död 1567, visar sådana vackra graveringar, synnerligast på de rundade skenor, som voro anbragta till skydd för armvecken.

Ofvanpå rustningen bar riddaren en vapenrock af sammet eller silke med hans dams färger. Denna klädnad sammanhölls medelst ett smalt lifbälte; i ett bredare, rikt guldsmyckadt bälte, den s. k. riddargördeln, hängde till venster svärdet och på högra sidan en dolk. Stundom var äfven tornerskölden, för att beqvämare bäras, dervid fäst, innan det kom till drabbning. Under femtonde och sextonde århundradena innehöll dolkslidan äfven knif och syl för att dermed skära remmar och i dessa uppsticka hål, hvilket vid harneskets ikládande ej sällan var af nöden.

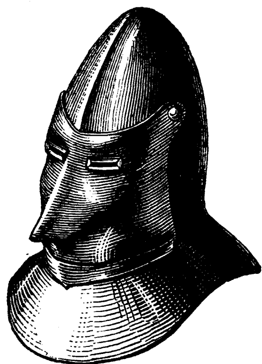
Riddarens sporrar voro af guld eller förgylda, hvaremot hans adliga väpnare eller vapendragare buro silfversporrar. Dock ser man nu mera sällan sporrar från femtonde århundradet. De tyska sporrar, som ännu äro i behåll från det sextonde, utmärka sig förnämligast genom sina stora, egendomligt formade klingor. Dessutom buros äfven enkla piggsporrar, sådana man ännu ser användas i österländerna. De påspändes med remmar, öfverklädda med rödt eller blått sammet. Å benskenor från sextonde århundradet finner man äfven ofvanför hälen öppningar, hvarigenom de under rustningen påspända sporrarna stucko fram.

Vigten af sjelfva riddarrustningen, oberäknadt hjelmen, vexlade mellan 47 och 61 skålpund. En hjelm vägde 4,7—11,3 skålpund, en pansarskjorta 11,3—18, en sköld 7,5—14 och ett svärd 2,8—6,5 skålpund, hvaraf således följer, att den sammanlagda tyngd i vapen och rustning, som riddaren hade att bära, höll sig mellan 73 och 111 skålpund. När man besinnar, att den fullrustade riddaren under en så tyngande börda hade att sköta sin jemväl tunga lans och bestå strider, som fordrade stor vighet, finner man helt naturligt, att den adlige gossens ridderliga uppfostran måste börja redan under det åttonde året och var fulländad först, när han blifvit 21 år.

Emedan under riddartiden hjelmen ej inbegreps under benämningen harnesk, vilja vi särskildt taga i betraktande riddarens hufvudbetäckning. Den franske krönikeskrifvaren Boucicaut kallar riddarens hjelm »bacinet» eller »bassinet», och äfven engelsmännen nyttjade samma benämning. Under femtonde och sextonde århundradena kallades han dock vanligen af fransmännen heaume, af engelsmännen helmet och af tyskarna helm med de motsvarande italienska och spanska benämningarna elmo och yelmo. Med bassinet förstå tyska historieskrifvare ofta den öppna stormhatten, och i Notice sur le musée de Tsarskoe-Selo menas dermed hjelmar från fjortonde och femtonde århundradena. I synnerhet under det förra af dessa århundraden erhöll hjelmen stundom en ovanlig tjocklek; oftast var han försedd med ett i spetsig vinkel

framspringande visir, som var förfärdigadt i ett enda stycke. Den å fig. 123 aftecknade bassinet tillhör en engelsk vapensamling, som jemte åtskilliga hjelmar från Towern var utstäld i Paris.

Å fig. 124 äro åtskilliga hjelmformer från femtonde och sextonde århundradena sammanförda. Hjelmen n:r 1, tillhörande en refflad rustning, är försedd med ett visir i helt stycke, en fals, som möjliggör hufvudets vridning åt sidan, och ringkrage. N:r 2, som tillhör en slät, tysk rustning, har tredeladt visir och hakstycke. N:r 3 är en spansk hjelm med visiret i fyra delar. Dessa tre hjelmar tillhöra början och medlet af sextonde århundradet. Deremot är n:r 4 en hjelm från början af femtonde århundradet, begagnad vid tornerspel med stridsklubba. Han består af förgyldt jern, och öppningarna i visiret äro så beräknade, att de vid sådant slags tornering brukliga vapnen, nämligen stridsklubbor af trä och korta trubbiga svärd, ej kunde såra den kämpandes ansigte. Vid de äldsta tornerspelen begagnades tunga, slutna hjelmar (steckhelme), som vägde 20 till 21 skålpund, medan deremot, såsom vi redan förut sett, stridshjelmen var vida lättare. Fig. 125 återger formen af en sådan engelsk hjelm från 1450, tillhörande vapensamlingen i Towern. N:r 5 tillhör en tysk rustning från femtonde århundradet. Till sin beskaffenhet företer denna hjelm en viss likhet med den nyss nämda engelska tornerhjelmen. Hakstycket är fastnitadt på bröstharnesket. Hjelmen med sitt i ett enda stycke formade visir sköts rakt ned öfver hufvudet och fästes baktill medelst en rundt om hjelmen spänd rem vid nackskärmen. Tyska krönikeskrifvare kalla hjelmar af denna sort schallern, hvaremot den franska benämningen är salade, härledd från det spanska ordet celada, »förborgad», förmodligen emedan den väl täckande hjelmen, hvars visiröppning endast bestod af en tvärspringa, gjorde riddarens hufvud och anletsdrag alldeles oigenkänliga. I följd af det sätt, hvarpå sådana hjelmar fodrallikt nedskötos öfver hufvudet, hände ganska lätt under fäktningen, att detta vigtiga värn gick förloradt, hvarför ock de förut omnämda, med ledjern eller skuffbara halskragar försedda hjelmarna erhöllo företrädet. Hertigen af Burgund bar vid sitt möte med Ludvig XI en hjelm à la salade, som, sannolikt emedan han varit prydd med ädelstenar, hade kostat 100,000 thaler i guld.


Fig. 123. Bassinet från år 1360.

De öfriga å fig. 124 förekommande hjelmarna äro s. k. bourguignots och morions samt marinhjelmar och stormhattar, hvarjemte der äfven förekommer en s. k. jernhatt från medlet af femtonde århundradet. N:r 6 är en öppen hjelm af prydligt arbete, som tillhört den berömde ättlingen af huset Sforza, Ascanio Sforza-Pallavicino, hvilken under don Juan af Österrike deltog i sjöslaget vid Lepanto. *7* och *8* äro schweiziska och italienska bourguignothjelmar samt *9* en fransk morion, alla från sextonde århundradet. Den förra hjelmsorten härstammar från Bourgogne, den senare från Spanien. Sjelfva benäm-

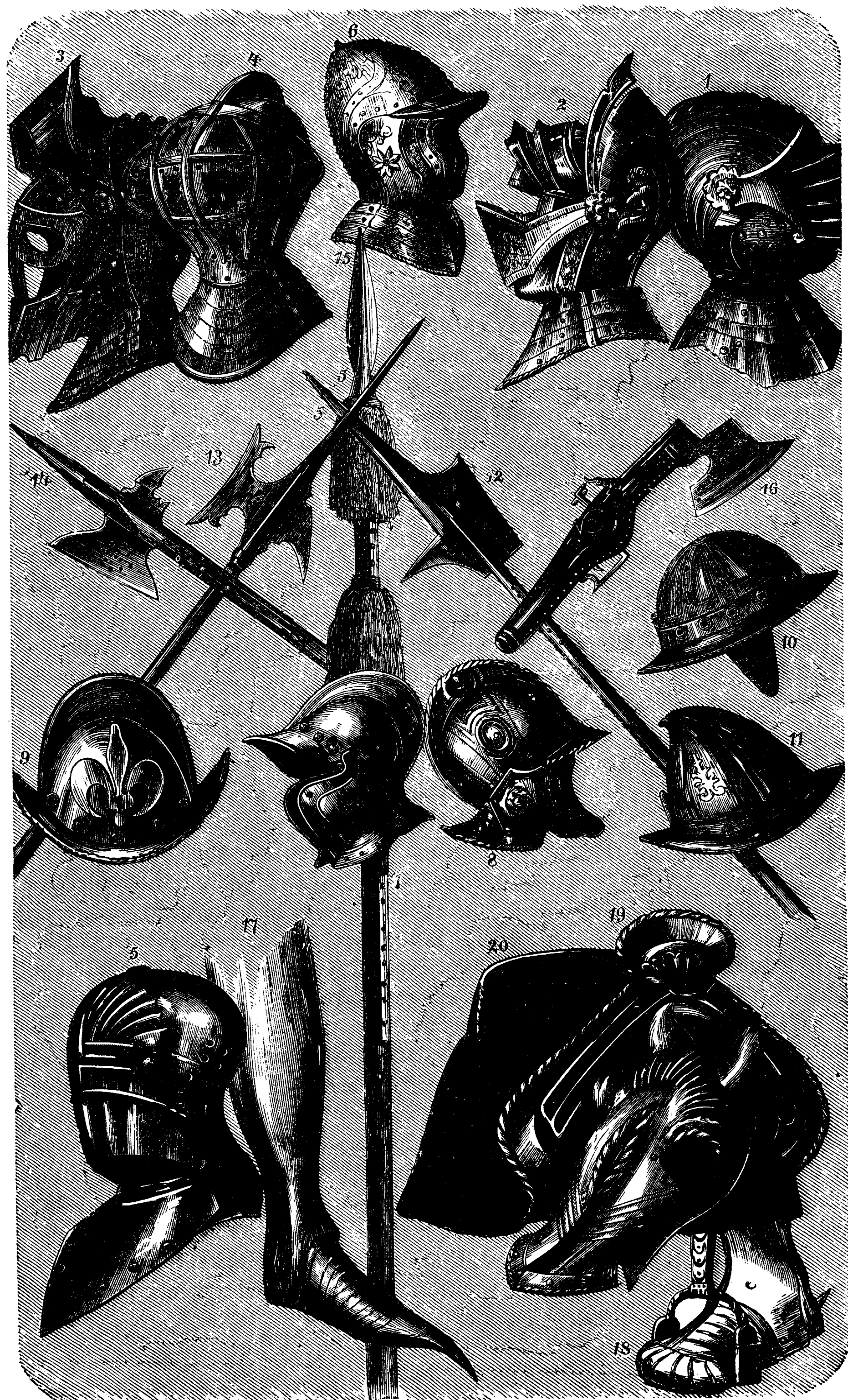


Fig. 124. Hjelmar, vapen m. m från femtonde och sextonde århundradena.

ningen morion vilja somliga härleda från Spaniens morer, andra deremot från det spanska ordet morro, rund kropp. Begge dessa hjelmsorter användes företrädesvis af arkebusiererna till häst, den förra förnämligast i Schweiz och Italien, den senare i Spanien, Italien och Frankrike. Af riddarna begagnades de äfven, i synnerhet den senare sorten, vexelvis med den tyngre visirhjelmen, för att sålunda något minska rustningens tyngd. Hjelmen n:r *10*, från sextonde århundradet, har burits af en italiensk sjöofficer. Han är förfärdigad af stål och brunerad (alla sanguigna, såsom italienarna kalla denna färgning). Sannolikt tillhörde han en amiral eller sjökapten i Andrea Dorias dagar. Stormhatten n:r *11* bars af musketörerna och arkebusiererna till fots under sextonde århundradet. Hela det franska infanteriet under Frans I bar sådana »cabaset», hvilken franska benämning sannolikt härleder sig från det spanska ordet cabeza, hufvud. Sådana stormhattar och pickelhufvor finnas ännu i stor mängd. Vanligen äro de prydda med hvarjehanda inetsade figurer.

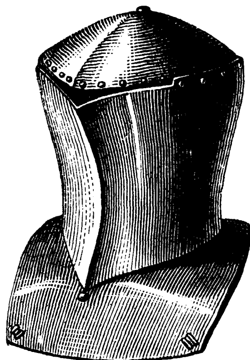


Fig. 125. Engelsk sluten tornerhjelm från år 1450.

Den fullständigt pansarklädde riddaren sökte på liknande sätt äfven skydda sin stridshäst, och sålunda får man se både pannharnesk och skufbara skenharnesk till skydd för hästens länd, hals och bringa. Att döma af gammalt guldmynt och andra minnesmärken från kejsar Maximilian I:s tid förekommo ock benpansar, som räckte ända ned till hofven, men sådana pansar äro dock egentligen endast att anse som tillfälliga mästerprof å en eller annan vapensmeds konstfärdighet och kommo ej allmänt i bruk. Till hästens rustning hörde vidare ett harneskskydd för ryggen samt den jernbeslagna, stoppade sadeln, hvars uppstående karm äfven mycket bidrog till riddarens skyddande och till att göra honom mera sadelfast. N:r *19* å fig. 124 är ett pannharnesk och n:r *20* en sadel, begge från den maximilianska tiden. Till sin allmänna form liknar denna sadel våra skolsadlar, och samma sadelform är ännu mer eller mindre bibehållen i österländerna, såsom man kan finna genom att jemföra n:r *20* och *18* å fig. 124 med n:r *15* och *16* å fig. 120, hvilka senare återge formen af en silfversmyckad sadel och stigbygel i drifvet och ciseleradt arbete, som tillhört Tippo Sahib i Mysore.

Bland femtonde och sextonde århundradenas stöt- och huggvapen intar den forna piken ännu en framstående plats. Så t. ex. var han, omformad till medeltidens rännlans, ett kraftigt vapen. Hellebarder (helmbarten, hjelmbilor, emedan de begagnades som anfallsvapen mot hjelmen) utgjorde på samma gång pik och bila. N:r *12—14* å fig. 124 äro sådana schweiziska vapen. N:r *15* är en på vildsvinsjagter begagnad spjutform och n:r *16* en italiensk pistolbila, använd som äntringsvapen.

Svärd och dolkar från sextonde och sjuttonde århundradena förete konstrikt arbetade och ciselerade fästen, som till handens skyddande gjordes mer eller mindre slutna. Harnesket hade nämligen i det sextonde århundradet nått sin högsta utveckling, och emedan det skydd, det gaf mot de efter hand allt kraftigare eldvapnen, var i förhållande till dess tyngande vigt mycket ringa, lade man småningom bort det ena skenstycket efter det andra. Benskenorna bortlades först, hvarigenom uppkommo s. k. halfva harnesk. Derefter försvunno äfven armtygen och lårstyckena, och slutligen voro utom hjelmen endast bröst- och ryggharnesk bibehållna, men äfven dessa harneskdelar blott hos det tunga kavalleriet, hvilket ännu i flera länder är dermed försedt. När sålunda jern-

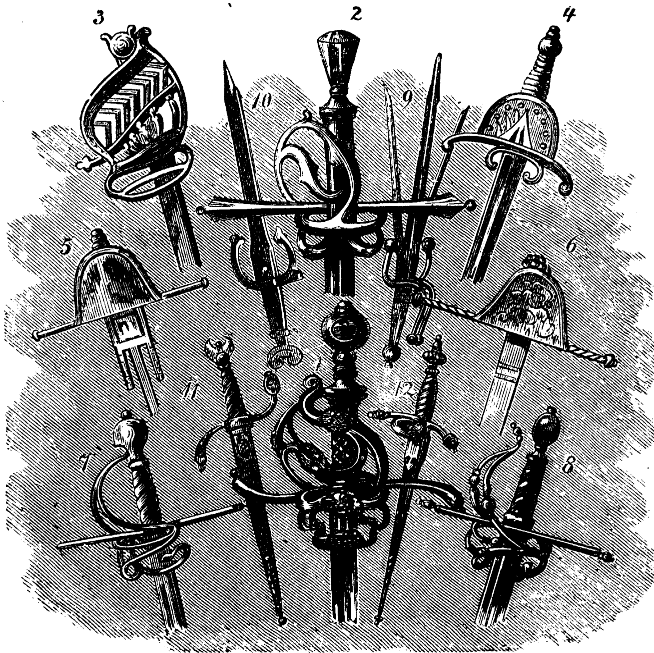


Fig. 126. Svärd och dolkar från sextonde och sjuttonde århundradena.

handsken kommit ur bruk, men deremot fäktkonsten blef allt mera utbildad, befans det enkla, korsformade fästet ej längre tillräckligt skyddande, hvarför vi ock å fig. 126 se åtskilliga svärd och dolkar från sextonde och sjuttonde århundradena med mer eller mindre slutna fästen. N:r *1* är ett italienskt svärd med ciseleradt fäste af bruneradt stål. N:r *2*, *7* och *8* äro tyska och italienska vapen. Svärdet n:r *3*, som till formen liknar den skotska claymoren, bars af de s. k. schiavoni, dalmatiska legotrupper i venezianska republikens tjenst, och n:r *4* af de under benämningen »svarta bandet» beryktade trupper, som tillhörde Giovanni di Medici, brorson till påfven Leo X. Giovanni di Medici dog ännu ung 1526, och hans trupper skola af denna orsak fört svarta fälttecken. De tyska och italienska dolkarna under n:r *10*,

11 och *12* äro s. k. main-gauches, som fördes med venstra handen för att parera motståndarens svärd. Samma ändamål hade de spanska dolkarna n:r *5* och *6*. Den egendomligt formade dolkklingan n:r *5* var beräknad att uppfånga och fasthålla fiendens svärd. N:r *9* är en tysk fjäderdolk, hvars klinga vid tryckning med fingret delar sig i tre utspärrade knifblad.

Ett engelskt arbete från Jakob I:s tid afhandlar dolkens allmänna bruk och användningssätt. Han gjorde nämligen tjenst som prydnad, som handgemängsvapen och vid fältvakter på öppen mark som påle, hvarvid hästen hölls bunden. Med honom gaf man ock sin besegrade fiende nådestöten, hvarför detta vapen äfven blifvit kalladt miséricorde.

Vapensmidet stod fordom mycket högt. Under korstågen blef det ännu mera utbildadt genom den bekantskap, man då gjorde med de österländska vapnen. För öfrigt vet redan sagan förtälja om mången konstförfaren vapensmed, om vissa berömda svärds underbara förmåga och om det märkbara förloppet vid deras tillverkning.

Åtskilliga svärd hade ock sina särskilda namn. Oliviers svärd bar namnet Alteclere, Rolands Durindana, Siegfrieds Balmung, Vilhelms af Oranien Schoyus, Gankluns Malagir eller Murgalle, Engelirs Glarmiel, Arnolds Mal, Angantyrs Tirfing o. s. v. Bland dem hade ock flera sin särskilda historia. Den nordiska sagan talar om berömda smeder och deras tillverkningar. De höllo vad med hvarandra på lif och död, hvilken skulle kunna tillverka det bästa svärdet eller den bästa rustningen. Wieland gör en gång ett svärd, som är konung Nidung till nöjes, men ej tillfredsställer mästaren sjelf. Denne sönderfilar svärdet till stoft, som utröres med mjölk och knådas med mjöl till en deg, hvarmed han göder fåglar. Fågelträcken uppsamlas sedan och föres i smältässjan; af det utsmälta jernet smider Wieland ett svärd, som är mindre än det förra, och med detta anställes nu följande prof. Han går med konungen ned till floden, hvari han kastar en två fot tjock ulltofva; denna låter han drifva med strömmen mot svärdet, som skär igenom hela tofvan. Men ännu är Wieland ej nöjd. Han sönderfilar äfven detta svärd, göder å nyo sina fåglar, smälter träcken och tillverkar ett med guld inlagdt och med prydligt fäste försedt svärd, hvarmed han skär igenom en tre fot tjock ulltofva. Nu infinner sig Amilas i en af honom sjelf förfärdigad rustning och önskar, att Wieland skall profva henne. Denne lägger sitt svärd på hjelmen och gör så ett snitt genom både hufvud, bröst och mage. Nu frågar han, om Amilas märker, att svärdet skär, och denne svarar: »mig tyckes liksom kallt vatten fore genom kroppen på mig». Wieland tillsäger nu Amilas att ruska på sig, och när denne det gör, faller han sönder i två delar. Så berättar Büsching i sitt »Ritterwesen».

Sådana svärd gör man ej nu mera, men allt sedan forntiden är österlandet berömdt för sina utmärkta huggvapen, hvartill materialet skall utgöras af det ej mindre berömda, allt sedan uråldriga tider tillverkade indiska gjutstålet (wootz). Mest beundransvärd är österländingens skicklighet att bearbeta jernet i kallt

tillstånd. Så t. ex. äro samtliga hindustanska sköldar kallt hopsmidda af två jernplattor, nämligen ett midt- och ett randstycke, och detta sköldsmide fortgick i Delhi ända till det stora upproret 1858. Ju mindre utsirad en sådan sköld är, desto större värde har han. Förekommer på sköldytan någon gulddamaskerad blomma eller annan prydnad, som ej passar in med det hela, kan man vara säker på, att smeden dermed velat dölja något fel.

Pansaret, som i Europa först efter tråddragningskonstens uppfinnande i fjortonde århundradet kunde erhålla sin fulländade form som en sannskyldig jernväf eller jernflätning (fyra ringar sammanhållna af en femte), var, efter hvad vi redan sett, mycket tidigare kändt i österlandet, emedan man der bättre förstod att smida fin metalltråd. För ringarnas hopnitning begagnades med sänken försedda stampar och städ, och å sjelfva nitningspunkterna erhöllo de formen af bjuggkorn, hvarifrån uttrycket cotte de mailles à grain d'orge är härledt. Att dock äfven i Europa en eller annan pansarskjorta, buren af någon högförnäm person, förekom redan före ofvan angifna tid, kan man med skäl sluta till af medeltidens diktverk och andra minnesmärken.

Med den under fjortonde århundradet började användningen af plåtharnesk utbildar sig äfven plåtslageriet till ett konstnärligt yrke. Harneskmakaren måste med sina enkla verktyg kunna drifva jernplåten i hvarjehanda former och deraf bilda figurer i upphöjdt arbete, en konst, som i sin fulla höjd nu mera är nästan alldeles utdöd. Blott med pressmaskiner skulle man i våra dagar kunna forma hjelmens hvälfda del, kalotten, i ett enda stycke, såsom medeltiden fordrade. Äktheten af en hjelm från denna tid kan derför ock bedömas deraf, att någon väll- eller lödningsrand ej finnes på kalotten. Det förekommer ofta, att äkta, släta hjelmar af fornsakshandlarna skäras i två delar, hvilka, sedan de blifvit försedda med drifna vackra figurer i upphöjdt arbete, åter hoplödas. Men medeltidens vapensmed förstod att reda sig utan sådana åtgärder; han åstadkom sina drifna arbeten å den helhvälfda kalotten. Såsom vi redan nämt, tillhöra de ädlaste harneskformerna tiden mellan 1500 och 1520. I »Weiss Kunig», en bok, som nedskrifvits i enlighet med kejsar Maximilian I:s egna anvisningar, finnes en med allt tillbehör försedd vapensmedja afbildad. Ehuru visserligen arbetet i dessa verkstäder ej sköttes på ett efter nutidens begrepp fabriksmässigt sätt, har man dock exempel på, att de kunnat utföra rätt stora beställninger. Så t. ex. försågo Milanos vapensmeder efter striden vid Macalo (den 11 oktober 1427) på några dagar 4 000 ryttare och 2 000 knektar ej allenast med harnesk, utan äfven med full utrustning i öfrigt.

Bland berömda tyska harneskmakare kunna nämnas Desiderius Kollman i Augsburg, Lorenz Plattner och Wilhelm Seussenhofer. Kollman var i synnerhet en utmärkt hjelmsmed. Han lefde ännu år 1532 och har bland annat äfven förfärdigat vissa delar af den spanske infanten don Felipes rustning, för hvilka han erhöll 15 000 kronor. I Dresden förvaras en rikt förgyld stålrustning för både häst och karl, som sannolikt är Kollmans arbete, utfördt för kurfursten Christian I:s räkning. Å denna rustning äro Herakles' storverk framstälda i upphöjdt ar-

bete, och hon skall ha kostat 38 000 kronor. Lorenz Plattner åtnjöt hos kejsar Maximilian stort anseende och deltog ofta i hans fälttåg. Seussenhofer, som vistades vid båda kejsarna Karl V:s och Ferdinand I:s hof, tillverkade åt dessa monarker praktfulla rustningar, som Augsburgs guldsmeder försågo med siraterna. Han dog i högt anseende 1547. Bland Italiens mest framstående harneskmakare må nämnas Filippo Nigroli jemte bröder, som arbetade åt Karl V och Frans I, Giovanni Ambrogio den äldre, Bernardo Civo och milanesen Geronimo Spacini, som förfärdigat Karl V:s berömda sköld.

Hvarje harneskmakare hade sin särskilda stämpel, hvarmed han märkte sina arbeten. Fig. 127 är en sådan stämpel, begagnad i Augsburg.

Äfven i Iran finna vi utmärkta hjelmsmeder. Bland de i det föregående afttecknade österländska hjelmarna äro flera förfärdigade af persiska smeder. I östern är man i synnerhet öfvad i konsten att anbringa sirater, bland annat medelst en damaskeringsmetod i guld och silfver, som äfven utbredde sig till Europa och i sextonde århundradet blomstrade i Milano och Venezia. Ornamenten voro dels inlagda, dels upphöjda. I de förra, som äro af mera varaktig art, skjuter den ädla metallen ej fram öfver grundytan, hvilket deremot är fallet i de senare, som påminna om silfver- och perlstickeriarbeten. Mästare i denna damaskeringskonst voro italienarna Figino, Ghinello, Pellizoni, Piatti m. fl. Af egendomlig art är den damaskering, som brukas i Marokko; vapenornamenten bestå der nämligen alltid af silfver och koppar jemte hvarandra.



Fig. 127. Tillverkningsstämpel å augsburgska harnesk.

Tillverkningen af blanka vapen har sedan gammalt utgjort en särskild afdelning af vapensmidet. I Europa uppblomstrade vapentillverkningen i synnerhet med riddarväsendet. Från och med trettonde århundradet får man höra talas om berömda klingsmeder och svärdsfejare i Nürnberg, Solingen, Herzberg m. fl. ställen. I synnerhet i Solingen, der ännu i dag detta slags tillverkning drifves på bästa sätt, infördes efter hand åtskilliga förbättrade former å hugg- och stötvapnen, medan samtidigt sättet att härda, slipa, polera, gravera, etsa och förgylla klingorna blef allt mera fulländadt. Men äfven engelska och franska verkstäder utmärkte sig redan tidigt för sina förträffliga arbeten. Naturligtvis kan man i våra dagar med de bättre hjelpmedel, som nu äro att tillgå, lika väl förfärdiga goda vapenklingor som andra utmärkta stålvaror, men någonting fullt jemförligt med den äkta damaskenklingan, idealet för alla huggvapen, har man dock ännu ej kunnat åstadkomma; måhända fäster man ock nu för tiden mindre vigt vid erhållande af sådana mästerverk.

Arbetsförloppet vid tillverkningen af en värj- eller sabelklinga skiljer sig i allmänhet ej från de på hvarandra följande operationer, hvarmed andra skärande stålvaror förfärdigas. Vanligen utgör en blandning af jern och stål råämnet, ehuru anmärkas bör, att i nyaste tid åtskilligt skärande gods äfven tillverkas af stål enbart. Tillverkningen af en vapenklinga börjar sålunda,

att en jernstång lägges mellan två stålstänger och de tre stängerna hopvällas till en enda stång. Denna afhugges på midten, hvarefter de begge stånghalfvorna läggas på hvarandra och å nyo sammanvällas. Härigenom erhåller klingämnet i midten ett dubbelt så tjockt stålskikt, hvilket också för den blifvande eggen är nödvändigt. Ämnet är nu till längd och bredd vid pass en tredjedel mindre, än den deraf färdigsmidda klingan skall blifva, men ungefär halfannan gång tjockare. Tången för fästet bildas vanligen af ett stycke jern, som med sina hakformigt böjda ändar skjutes på skenan och efter skedd hopvällning grofsmides. Derpå blir äfven klingan genom en från fästet mot spetsen fortskridande utsmidning någorlunda tillformad. Efter denna behandling, hvarunder hon vid pass fem gånger måste å nyo upphettas och bland annat äfven erhåller sin i genomskärning kilformiga tillspetsning ut mot kanten, undergår hon mellan två stampar, den ena fäst å städet, den andra träffad af slagen från en tung hammare, en annan steg för steg fortskridande behandling, hvarigenom hon, vanligen i tre upphettningar, erhåller utefter begge sidorna den urskålning, som utgör ett vilkor för hennes behöriga lätthet. Medelst hamring mot en sned städyta utsmides nu kanten till en skarp egg. En sådan endast utefter ena kanten fortgående utsträckning gör, att klingan slår sig krokig, såsom man ock verkligen afser t. ex. hos en sabelklinga. Genom väl afpassade motslag å baken kan man dock efter behag göra krökningen mindre eller helt och hållet upphäfva henne. Under tiden fordras 3—4 upphettningar samt derefter ytterligare en för att få tången färdigsmidd. Ämnet till en värj- eller sabelklinga måste alltså under arbetets fortgång ungefär femton gånger upphettas. Derpå följer nu den kalla klingans slipning eller filning, som har till ändamål att borttaga den oxiderade metallhinnan och alla större ojemnheter, hvarefter, som bekant, eld och vatten eller hetta och köld i vexelverkan mot hvarandra åstadkomma härdningen. I härdningsvattnet neddoppas först klingornas tjockaste delar, d. v. s. deras öfre del och baken, sedan man dessförinnan helt hastigt stuckit dem i rödglödgadt tillstånd genom en hög sönderstött och fuktad hammarslagg. Anlöpningen sker öfver glödande kol till lämplig värmegrad.

Klingorna slipas mot stora, våta slipstenar, baken och plattsidorna på tvären, men eggen längs efter. För klingornas urskålningar begagnar man, liksom för rakknifvar, stenar af mycket liten diameter, som gå mycket fort och likaledes slipa på tvären. När urskålningarna äro dubbla, sker dock slipningen längs efter klingan medelst små stenar, som äro försedda med två parallela, tunnbandslika upphöjningar. Efter slipningen följer till sist klingornas polering med smergel mot skifvor af lämplig form, hvilken försiggår längs efter, utom närmast tången, der ungefär två tum af klingans hela längd poleras på tvären. Sin mest fulländade glans erhålla dock klingorna genom polering mot träskifvor, som, sedan de blifvit ingnidna med träkol, glättas med agat eller blodsten.

Den färdiga klingans hårdhet, styrka och smidighet profvas på hvarjehanda sätt. Smidigheten utrönes genom att medelst ett småningom stegradt

tryck på tången, medan spetsen är orubbligt stödd, böja klingan åt hvartdera hållet. Den krökning, klingan då undergår, bör bilda en naturlig bågform och, när trycket sedan upphört, åter alldeles försvinna. Ett annat prof är att med flata klingan slå så hårdt man kan mot ett bord eller ett rundt träblock. Men det mest afgörande profvet är att med eggen på tre olika ställen af klingan hugga mot kanten af en jernskena om 2—2 $^{1}/_{2}$ liniers tjocklek. Aflöper detta prof utan några inhugg i eggen, bör väl klingan få anses fullgod.

Rätt ofta undergå klingorna en ytterligare bearbetning för att erhålla ett vackrare utseende. Så t. ex. ger man dem öfver koleld en blå anlöpning. Medelst i hett tillstånd pålagdt och sedan med polerstålet gnidet bladguld åstadkommer man sirater, som i synnerhet på blå botten taga sig väl ut, eller ock använder man en etsning, som ganska oegentligt blifvit kallad damaskering och tillgår sålunda, att man å den polerade ytan med ett fernissartadt smält ämne anbringar teckningar och sålunda täcker de ställen, som skola förbli blanka. Derefter utsättas de oskyddade delarna för saltsyreångor, och sedan dessa verkat till fyllest, skaffar man åter bort fernissan samt erhåller sålunda speglande sirater på matt botten.

Damaskenklingor. Af helt annan och egendomlig art äro de sirater, som utmärka de äkta damaskenklingorna. De tillhöra nämligen sjelfva metallmassan och framträda således å nyo för hvarje förnyad afslipning. Emedan de bildats genom en alldeles egendomlig tillverkningsmetod, utgöra de derjemte ett bevis på klingornas utmärkta egenskaper och ha alltså en vida högre betydelse än den att endast vara en ytprydnad. Turkar och perser skilja mellan fyra hufvudsorter damaskenstål, nämligen: 1) kirk-nerdéven, »fyrtio afsatser», som fått sitt namn deraf, att på hvardera klingytan tjugu vågformiga ränder synas slingra sig tvärt öfver hennes längdådror; teckningen å den grå eller den svarta klingan ger henne en viss yttre likhet med en strömmande bäck; 2) kara korasan; klingan försedd med en stor mängd våglinier och nästan alldeles svart; 3) kara-taban med vågformiga ränder å den svartgrå, glänsande klingan; och 4) sjam, egentligen det arabiska namnet på hela Syrien samt i inskränktare mening på Damaskus. Under denna klass sammanföras alla öfriga damaskenklingor, till och med de konstantinopelska, som äro de minst vackra. Perserna skilja dock egentligen mellan tio olika sorter, hvaribland äfven en guldskimrande. Af ofvan anförda fyra hufvudsorter skattas de begge första högst. I Indien och i synnerhet i Delhi anses damaskensmidet ha bibehållit sig renast. Som de bästa klingorna anses de, som förskrifva sig från Assad 'Oulla, sjahen Abbas den stores berömde vapensmed.

Om det sätt, hvarpå österländingarna vid tillverkningen af damaskenklingorna gå eller gingo till väga, har man i vestern ej någon tillförlitlig kännedom, eller åtminstone, om man nämligen antar, att nyckeln till gåtan nu mera blifvit funnen i Ryssland, har man förut ej alls haft reda derpå. Den egendomliga vattringen i de med hvarandra omskiftande, ljusa och dunkla,

slingrande ränderna måste naturligtvis inge den föreställningen, att damaskenklingan förfärdigades af två olika råämnen, nämligen stål och jern eller ock hårdt och mjukt jern, hvilka genom mångfaldiga gånger förnyad hopvällning blifvit så med hvarandra omblandade, som klingans damaskerade ytor utvisa. Från ett sådant antagande utgingo ock alla de efterbildningsförsök, som på olika tider blifvit i Solingen, Frankrike, England och Italien gjorda, och med derpå grundade tillverkningsmetoder, hvilka naturligtvis kunna på mångahanda sätt mer eller mindre förändras, har man allt hittills låtit sig nöja, och man kan äfven med dem verkligen åstadkomma ganska vackra damaskeringar, ehuru de till sin art ha föga eller intet gemensamt med den äkta damaskenklingan. Så t. ex. förfar man vid tillverkningen af damaskerade gevärspipor på följande sätt. Tunna stänger eller band af jern och stål läggas vexelvis på hvarandra och hopvällas till ett enda stycke, som uträckes under hammare till en stång. I glödande tillstånd vrides sedan denna stång spiral- eller skrufformigt omkring sin egen axel, hvarefter hon, om man så vill, hugges i två delar, de begge halfvorna hopvällas och utsmidas till en stång, som å nyo vrides o. s. v. Slutligen utsmides ämnet till bandjern, som vrides spiralformigt omkring en jerndorn, kring hvilken nu gevärspipan smides, sedan först de särskilda spiralerna blifvit med hvarandra hopvälda.

Bästa sättet att åstadkomma hvarjehanda damaskeringar utgör en af italienaren Crivelli uppfunnen förfinad tillämpning af nyss beskrifna allmänna damaskeringsmetod. Smidda stålband, som äro $^2/_3$—1 tum breda och $^1/_2$ linie tjocka, omlindas med lika tjock jerntråd i glesa spiraler, hvilka smidas i rödglödgningshetta, så att jernet till en del tryckes in i stålet, hvarefter flera sålunda tilldanade stänger läggas på hvarandra och sammanvällas till ett stycke. Detta uträckes och afhugges i två eller tre delar, som å nyo hopvällas, uträckas o. s. v., och sålunda fortgår arbetet med ännu ett par gånger förnyad hopvällning eller garfning m. m. I hvilket fall som helst består den hopgarfvade stången af ett stort antal med hvarandra omvexlande, högst tunna lager af stål och jern, men dessa kunna ej i följd af det föregående förfarandet och böra ej heller inbördes bilda plana, parallela begränsningsytor, såsom t. ex. de särskilda arken i en hoppressad papperspacka, utan äro tvärtom på mångfaldigt sätt böjda och krökta eller, såsom bergsmannen säger om sina skikt, förkastade. Om man alltså filar eller slipar stångens plana sidyta, genomskäras och blottas på olika ställen olika skikt, och man erhåller en af olika beskaffade ränder och ytor sammansatt teckning, som derjemte dock på det hela förråder en viss likformighet. Utfilas små halfrunda tvärrännor vexelvis på stångens bägge sidytor, men för öfrigt tätt intill hvarandra, erhåller hon ormlika krökningar. När derefter stången å nyo plansmides, bildar damaskeringen ormlikt vridna linier eller snarare, då dessa linier korsa hvarandra, ett nätverk af ellipsformiga maskor. Ännu mera godtyckligt gestaltar sig damaskeringen, om man, i stället för att utfila rännor i stången, smider henne i något sänke, hvarigenom å henne bildas upphöjda figurer. När dessa upphöjningar sedan bortfilas, framträda å den etsade ytan motsvarande

teckningar i form af fina linier. Det är nämligen en väsentlig sak, att det damaskerade arbetet blir etsadt, d. v. s. en kort tid utsatt för någon svag syra, ty endast derigenom, att de särskilda partierna af arbetet allt efter sin olika kemiska sammansättning i olika grad angripas af syran, blir den å stångens slipade och polerade yta förut oskönjbara ådringen eller streckningen synlig.

Ehuru visserligen all sådan på nu anförda sätt åstadkommen damaskering ej är af äkta sort, har man dock allt skäl att antaga, att den inre beskaffenheten hos sålunda damaskerade klingor bör vara ganska god. Genom den flerfaldiga gånger förnyade garfningen och den sålunda åstadkomna fina sammanväfningen af de begge metallsorternas olika beskaffade tågor bör i allmänhet metallblandningen erhålla vida större seghet och spänstighet, än hvardera metallsorten i och för sig besitter. Man har dock aldrig velat påstå, att någonsin annorstädes klingor blifvit tillverkade, som kunnat fullt mäta sig med den utomordentligt goda österländska damaskenklingan, och denna oförmåga bör nu mera ej förvåna, sedan man ändtligen fått utredt, att den österländska klingan tillverkas på helt annat sätt, än man i Europa trott och sökt efterlikna. Från Ryssland har man, såsom nyss nämts, först nyligen fått den rätta förklaringen. Der finnes nämligen i Slatust i Ural en vapenfabrik, hvars tillverkningar, som utgöra frukten af ingeniören Anossoffs utmärkta, framgångsrika försöksarbeten, äro i alla afseenden fullt jemngoda med de äkta asiatiska. Om, såsom han tror och äfven högst sannolikt är, hans förfaringssätt öfverensstämmer med det asiatiska, tillhör honom äran att ha varit den nye uppfinnaren af denna österländska konst. Ty huru lätt det än var för honom att der förskaffa sig asiatiska vapenmönster, kunde han dock ej från samma håll hemta ringaste upplysning angående tillverkningssättet, hvilket sålunda förblef en hemlighet, som han endast genom egna försök kunde lyckas utforska. Resultatet af dessa forskningar är i korthet följande. Det damaskerade stålet utgör ej en blandning af två olika metallämnen, utan är ett slags gjutstål, i hvars massa damaskeringen bildas så att säga *af sig sjelf*, och de olika tecknade former, som damaskeringen antar, bero af den längre eller kortare tid, hvarunder elden får verka. Till stålberedningen begagnas ej kol i vanlig form, utan grafit. Man kan erhålla damaskeradt stål redan genom att smälta jernmalm med grafit, men malmen måste då vara af renaste art, hvarjemte stålberedningen då går mycket långsamt samt fordrar mera grafit och bränsle än eljest. Anossoff förmodar, att detta var det äldsta tillverkningssättet.

Lättare än af jernmalmer beredes stålet af metalliskt jern. Af sistnämda råämne tillverkas ock damaskenstålet i Slatust, der arbetsförloppet är i korthet följande.

Liksom vid vanlig gjutstålsberedning försiggår smältningen i små eldfasta lerdeglar, som insättas i en blästerugn. 12 skålpund metall är det högsta, som på en gång bearbetas, emedan smidningen af större stålklumpar blefve allt för svår. Stundom utgör jerninsatsen endast 7,05 till 9,40 skålpund, ty ju mindre jern man smälter, desto hårdare blir stålet. I degeln öfvertäckes jer-

net med en blandning af grafit, hammarslagg och något flussämne, såsom bränd qvarts eller dolomit, hvilka båda ämnen äro lika användbara. När den sålunda fylda och derefter väl tillslutna degeln stått 3 ½ timmar i elden, är metallen öfvertäckt med ett tunt lager af smält slagg, på hvars yta den ännu återstående grafiten simmar. Redan nu har metallen antagit en svag, längs gående randning på ljusare botten samt derjemte, om grafiten var af god beskaffenhet, äfven ett visst färgskimmer. Efter ännu en half timmes upphettning har han erhållit en vågformig damaskering, och efter ytterligare en half timme är vattringen mera tydligt utpräglad. Uthärdar degeln ännu starkare hetta, erhålles en nätlik vattring, som efter hand framträder allt tydligare och stundom öfvergår i en bandlik. Under hela detta förlopp blir efter hand grafitåterstoden allt mindre. Grafiten bör vara af bästa beskaffenhet, emedan i annat fall stålet sällan blir rätt smidbart. Minskas tillsatsen af grafit, blir damaskeringen mindre skarp, och man får ett mjukare stål.

Efter slutad eldning och sedan ugnen, hvari degeln lemnas qvar, svalnat, har man som smältningsalster en stålkaka med alldeles slät, damaskerad öfveryta utom i midten, der en insjunkning finnes, hvari äfven kristalliseringen ger sig tydligast till känna. Om en sådan insjunkning saknas, har afkylningen ej skett nog långsamt; kakan är då ihålig och stålet osmidbart och värdelöst, äfven om det skulle förete den vackraste teckning.

Under en liten knipphammare uträckes stålklumpen i 3—9 upphettningar till stänger. Ju mera motspänstigt stålet vid denna behandling visar sig och ju längre det håller sig glödgadt under hammaren, desto bättre är det. I hvitglödgningshetta blir det alldeles förderfvadt, eller åtminstone går damaskeringen förlorad. Glödspånet, d. v. s. den oxidhinna, hvarmed metallen under uträckningen öfverdrages, återger damaskeringen på ett skönare, mera utprägladt sätt än sjelfva stålet, och denna omständighet ger redan nu en ganska god ledning för bedömandet af stålets användbarhet. Den mycket omvexlande teckningen beror nämligen ej på en tillfällighet, utan är tvärtom en skrift, hvilken ger honom, som kan tolka henne, en bestämd anvisning rörande stålets godhet.

För att arbetet skall lyckas, är det alldeles nödvändigt, att stålmassan får ytterst långsamt stelna i degeln. Det är nämligen just under sjelfva stelningen, som damaskeringen sålunda bildas, att den smälta massan då ur sig urskiljer ett jern med större kolhalt, hvars utkristallisering åstadkommer teckningen.

När man på sned betraktar ett damaskeradt stål, företer det jemte randningen äfven ett redan på den stelnade stålkakan skönjbart färgskimmer, hvilket likaledes utgör ett säkert prof på godheten. Sådant stål, som alldeles saknar denna egenskap, är dåligt och brokigt. Det goda stålet deremot kastar ett blåaktigt sken, och det allra bästa ger ifrån sig ett guldskimmer.

Stålstängernas vidare behandling företer ingenting egentligen nytt, men emedan denna stålsort är ytterst ömtålig och känslig, måste ej blott vid smid-

ningen, som endast får ske vid rödglödgning, utan äfven i öfrigt, vid härdningen, slipningen o. s. v., den största försigtighet iakttagas.

Bland de i Europa tillverkade klingorna voro och äro de spanska från Toledo de mest berömda, ett företräde, hvarför de ha att tacka det utmärkta stålet från Biscayas och Guipuzcoas bergverk. En af Toledos berömdaste klingsmeder var Juan Martinez. Jubinal i »Notices sur les armes défensives» (Paris 1840) upptar ej mindre än 90 tillverkningsstämplar å klingor, utgångna från tolediska vapensmedjor.

Äfven de tyska klingsmederna märkte sin tillverkning på hvarjehanda sätt. Å passauklingorna förekom i synnerhet vargstämpeln, en å klingan instampad varg, som dock lika väl skulle kunna vara hvilken annan fyrfoting som helst. En hertig Albrecht af Österrike skall 1349 ha meddelat rättigheten till denna stämpel, som dock äfven förekommer på klingor från Solingen. Vargklingorna voro mycket berömda, och hos kaukaserna finnas ännu sådana, af dem högt skattade vapen. Man påträffar der ännu mycket gamla europeiska klingor, bland annat äfven sådana, hvilka jemte vargstämpeln äfven bära smedens namn. Å somliga står det således att läsa: Peter Munsten me fecit Solingen, å andra återfinner man namnet af den berömde tolediske klingsmeden Andrea Ferrara o. s. v. Bruket att i klingan inhugga ord och hela meningar är mycket gammalt, och med införandet af etsningskonsten, hvilken harneskmakare och klingsmeder använde efter mönster af berömda målare, blef efter hand smaken derför allt större, så att i sextonde århundradet, då saken drefs till sin ytterlighet, hela böner, stamträd, kalendrar m. m. etsades på klingorna.

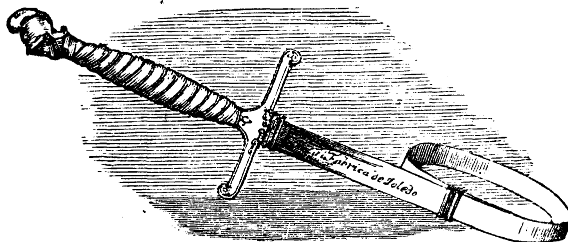


Fig. 128. Toledoklinga.

De mest betydande verkstäderna för tillverkning af blanka vapen finnas för närvarande i Solingen i Rheinpreussen. Der varande vapentillverkning går tillbaka ända till tolfte eller trettonde århundadet. I början och länge inskränkt inom ett strängt slutet skrå, fick hon först en större lifaktighet, när landet i början af detta århundrade kom under franskt välde och skråbanden borttogos. Många intelligenta krafter, som förut genom skråtvånget varit utestängda, egnade sig nu åt dessa yrken, och särskildt gjorde sig Daniel Peres förtjent genom upptäckten af den engelska polityren och införandet af saxtillverkningen, som nu der syselsätter tusentals arbetare. För tillverkningen af slidor och fästen finnas stora verkstäder i sjelfva staden, medan arbetet med klingornas smidning, härdning, slipning och polering nu som förr bedrifves af de här och hvar i bergen och vid Wupperfloden bosatta mästarna. Märkvärdig är den utsträckning, hvartill arbetsfördelningen är genomförd. Svärds- och

grofsmederna ge det råa stålet dess första form. Derefter går det till härdaren, som ger klingan hennes spänstighet, och vidare till sliparen, som gör henne blank. Allt efter klingornas olika finhetsgrad slipas de en eller flera gånger med smergel och olja mot trä, hvarefter de öfvertagas af monteraren för att förses med fästet, hvarå likaledes flera arbetare efter hvarandra dessförinnan nedlagt sin konstskicklighet. Förfärdigandet af en slida, en ring o. s. v. fordrar likaledes flera arbetare, och sålunda vandrar svärdet, innan det kommer till köpmannens lager, genom en hel rad af händer.

Solingens vapenhandel omfattar alla verldsdelar. Genom engelska hus gå tusentals sablar till Afrikas kuster. Huru mycket Solingen inom någon viss tid förmår tillverka, beror naturligtvis af fordringarna i afseende å godheten. Under de senaste krigen ha ej sällan enskilda fabrikanter kunnat i veckan lemna 1 000 sidovapen fullt färdiga, och om alla fabrikerna anstränga sig till det yttersta, böra de under samma tid kunna åstadkomma åtminstone 8 000—10 000 sådana vapen.

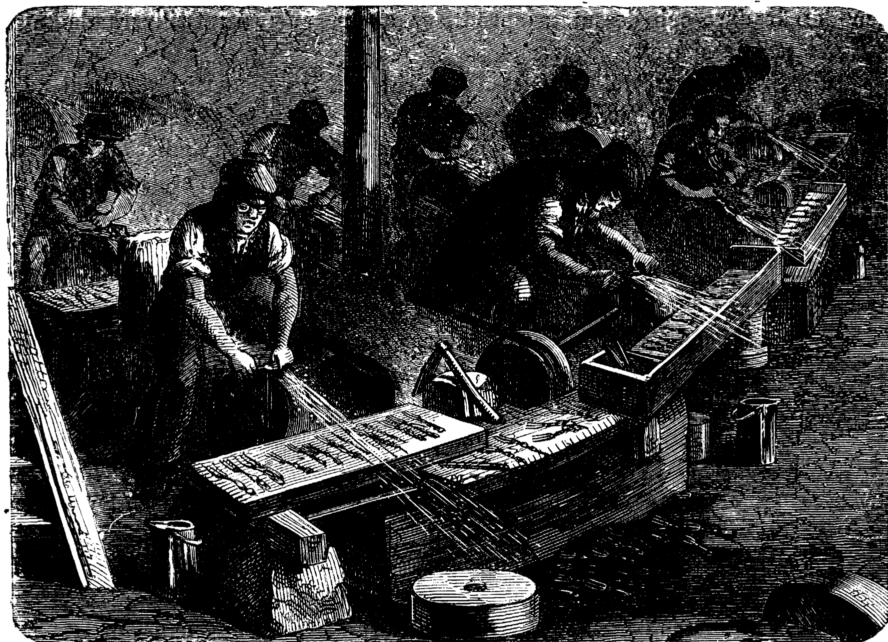


Fig. 129. Slipning af stålvaror i Sheffield.

Knif och gaffel.

Bruket af bordsknifvar anses först i sextonde århundradet ha blifvit allmänt, och man torde väl alltså få antaga, att det är från den tiden, knifsmidet vunnit någon egentlig utveckling, ehuru dess första ursprung

som ett särskildt yrke måste förläggas vida längre tillbaka. I England har knifsmidet nu mera sitt hufvudsäte i Sheffield, i Tyskland i vissa delar af Westphalen, i synnerhet i Solingen och dess omgifningar. I Frankrike lemnar Paris egentligen endast lyxvaror, hvartill klingorna i synnerhet tagas från departementen Puy-de-Dome, Haute-Marne och Vienne, der denna tillverkning håller sig samlad. I Sverige är, som bekant, Eskilstuna hufvudort för tillverkningen af knifvar, saxar m. m., hvilka i godhet kunna fullt jemföras med de engelska, och särskildt är det i närheten af denna stad belägna Ståhlfors, 1848 anlagdt af sin nu varande egare L. F. Ståhlberg, bekant för de goda bordsknifvar m. m., som der tillverkas.

Till knifsmidet begagnas dels garfvadt stål, dels gjutstål. Det förra är i synnerhet tjenligt till sådana egghvassa stålvaror, som ej behöfva någon synnerlig hårdhet, men deremot måste ega en viss fasthet eller spänstighet. Bland alla stålsorter antar deremot gjutstålet den högsta, renaste polityr och den starkaste härdning. Derför begagnas det ock till alla finare smiden, såsom rak- och pennknifvar, kirurgiska instrument, saxar af bästa sort o. s. v., men det är dyrt och dessutom sprödt, så att eggen å deraf tillverkade knifvar m. m. lätt blir skårig.

I tillverkningssättet ha dessa stålvaror, huru olika till sin form de än må vara, mycket gemensamt. Med afseende å deras råämne skiljer man dem i två hufvudgrupper. De göras antingen helt och hållet af stål, eller ock äro de stålade, d. v. s. bestå af sammanväldt jern och stål, hvilket senare endast bildar eggen, medan jern för öfrigt utgör sjelfva hufvudämnet. De minsta och finaste fabrikaten, såsom rak- och pennknifsblad, smärre saxar och kirurgiska instrument, tillverkas endast af stål, hvaremot större och gröfre verktyg m. m. tillhöra den senare gruppen. Emedan jernet är mycket billigare, nedsätter det tillverkningskostnaden, men ofta utgör dock denna besparing endast en bisak. Ej sällan afser man med jernets användning äfven ett högre ändamål, nämligen att göra fabrikatet mera varaktigt. Det sega, trådiga jernet, som saknar all benägenhet att springa af, är ett särdeles passande ämne att deraf bilda stommen till ett skärande verktyg, medan deremot det mera hårda, men äfven mera spröda stålet måste tagas till sjelfva eggen.

Tillverkningen af en knif eller annan hit hörande stålartikel börjar med smidningen, hvarigenom det blifvande fabrikatet får sin ungefärliga form, sedan dessförinnan, när det endast är fråga om en stålad vara, jernet och stålet blifvit sammanvälda. Härpå följa vanligtvis ett noggrannare efterarbete med fil o. s. v. och derefter den vigtiga härdnings- och anlöpningsprocessen. Genom våt slipning mot kringlöpande slipstenar erhåller det härdade ämnet sin slutliga form, medan derjemte ytorna göras blanka och eggen hvässes. Slutligen poleras varan till erforderlig grad mot kringlöpande skifvor under användning af finare polermedel, nämligen först smergel, derefter kalk, tennaska, jernoxid o. s. v. En fullgod, vacker och glänsande polityr kan dock endast åstadkommas på hårdt stål.

Härdning och anlöpning. Det vigtigaste, för alla skärande och stickande stålvarors godhet mest bestämmande arbetet är en väl utförd och afpassad härdning vid den värmegrad, som erfarenheten visat vara den bästa; men härtill fordras ett belopp af skicklighet och insigt, som endast en eller annan arbetare förmår tillegna sig.

Upphettningen för en sådan härdning sker för det mesta i en vanlig öppen smedässja med träkol eller kåks. Denna upphettning måste stegras ända till glödgning; ljus rödglödgning är i allmänhet den tjenligaste härdningshettan. Härpå följer omedelbart neddoppningen i kallt vatten (härdningsvätskan), som omröres med stålgodset. Detta blir i följd af den plötsliga afkylningen glashårdt och är då för de flesta ändamål obrukbart samt måste genom förnyad upphettning, som dock aldrig får gå till glödgning, göras mindre sprödt och bekomma erforderlig spänstighet. Denna upphettning kallas anlöpning. Blir nu det glashårda stålet endast föga upphettadt och derefter åter afkyldt i vatten, har det i behåll det mesta af sin förra hårdhet och sprödhet, men ju längre deremot upphettningen drifves, desto vekare blir det. Det är alltså af största vigt att på ett tillförlitligt sätt kunna bedöma upphettningens gradtal, och härtill tjena de s. k. anlöpningsfärgerna, som, när ett stycke blankt stål upphettas, bildas på dess yta. Anlöpningsfärgerna framträda i följande ordning: ljust halmgult vid 221 graders upphettning, mörkare halmgult vid 232 grader, orangegult vid 243, gulbrunt vid 254, gulbrunt med en dragning i purpurrödt vid 265, purpurrödt vid 277, ljusblått vid 288, mörkblått vid 293, svartblått vid 317 och hafsgrönt vid 332 grader.

Ljusgul anlöpning passar för lansetter, mörkare halmgul för rakknifvar och de flesta kirurgiska instrument, orangegul för pennknifvar, gulbrun för mejslar och plåtsaxar, purpurblandad gulbrun för hyflar och yxor, purpurröd för bordsknifvar och saxar, ljusblå för klingor och urfjädrar, mörkblå för dolkar, borrar och finare sågblad samt svartblå för vanliga sågblad.

Smidningen af bordsknifvar fordrar två arbetare, nämligen smeden eller mästaren, som sköter knifämnet med den ena handen och med den andra en liten hammare, samt ett biträde, som slår på med en tyngre hammare. Sålunda utsmides vid rödglödgningshetta den ena ändan af en stålstång ganska fort till den ungefärliga formen af ett knifblad, afsmalnande mot ena kanten, men dock ej utplattadt till skarp egg. Efter smidningen följer omedelbart knifbladsämnets afhuggning från stången, hvarvid så mycket material tages med bakom bladet, som erfordras för att efter förnyad upphettning forma tången, som fästes i skaftet, och å fällknifvar det s. k. trycket. Tången bildas dock ofta äfven på det sätt, att vid bladämnet fastvälles ett litet stångformigt stycke jern, som sedan färdigsmides. Den å bordsknifven mellan bladet och tången befintliga s. k. mittran tillformas någorlunda mot städet redan i den första smidningen och får sedan sin rätta gestalt medelst sänksmide.

I första smidningen anbringas ock tillverkningsstämpeln i ett enda hammarslag öfver en i städet fäst motsvarande stålstamp. Sedan tången och

mittran fått sin behöriga form, upphettas knifämnet å nyo, hvarefter mästaren ensam lägger sista handen vid bladets färdigsmidning. I Frankrike, der knifsmidet öfver hufvud står högt, har nyligen Mermilliod vid denna tillverkning infört bruket af valsar, såsom å fig. 130 synes. Huru smidningen här ersättes af den snabba, regelbundna sträckningen mellan valsarna, inses lätt af figuren. Denna knifvalsning liknar fullkomligt valsningen af spik.

Efter smidningen eller valsningen följer knifbladens härdning, sedan dock de bättre sorterna dessförinnan blifvit med utspädd syra blanketsade. Vid härdningen neddoppas det glödande bladet med spetsen förut i kallt vatten; för synnerligt fina varor begagnas dock äfven andra härdningsmedel. För att efteråt minska det härdade godsets hårdhet, som skulle göra det sprödt, upphettas det till violett eller blå anlöpningsfärg, för hvars urskiljande stålet blifvit på någon punkt blankskuradt. Stålgodset öfvergår sedan till sliparen, hvars arbete skall längre fram beskrifvas.

Tången göres platt eller koniskt fyrsidig. Den platta, bladformiga tången inlägges mellan skaftets begge halfvor och fästes medelst några nitar, hvaremot den koniskt fyrkantiga skjutes in i ett motsvarande hål på skaftet och fästes medelst ett kitt af harts och tegelmjöl eller ock, då skaftet är af metall, medelst ingjutet bly.

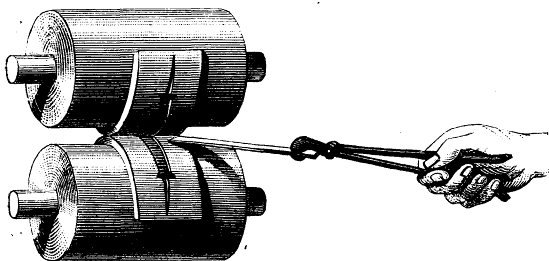


Fig. 130. Tillverkning af bordsknifvar medelst valsning.

Mångenstädes, och särskildt i England, utgör tillverkningen af gafflar en från kniftillverkningen så till vida skild näringsgren, att kniffabrikanterna, som köpa gafflarna för öfrigt färdiga, endast påsätta skaften. Gafflarna utsmidas vanligen af 2 till 3 liniers fyrkantsstål. Silfver- och nysilfversgafflar utstampas i pressar. Först utsmides gaffelns bakre del till sin ungefärliga form, och när detta gaffelämne sedan afhugges från stålstången, medtages ett ungefär 8 linier långt stycke af stångens ännu osmidda del för att deraf bilda gaffelns klor. Efter ny upphettning ger man detta stålstycke en tunn skofvellik form af erforderlig längd och bredd. I sänke färdigsmides nu den bakre delen, tången och valsen, hvarefter gaffelns klor utslås i hvitglödgningshetta mellan stansar under ett ungefär en centner tungt fallblock; den ännu återstående metallhinnan mellan klorna borttages med skärpress. Arbetet fulländas sedan medelst filning eller slipning. Det senare sättet användes i synnerhet ofta i Sheffield, der, såsom vår titelplansch visar, stora slipstenar dertill begagnas. Skall deremot arbetet filas, måste stålet, som genom pressningen blifvit mycket hårdt, först genom svag glödgning och derpå följande långsam afsvalning erhålla nödig mjukhet. Sedan slutligen gaffeln undergått härdning och anlöpning, är varan färdig.

Penn- och fickknifsblad smidas med lätta hammare i tre upphettningar af en arbetare. Sedan den glödgade ändan af en liten stålstång blifvit utplattad till bladform, afhugges stången på sådant sätt, att man bakom sjelfva bladet har, hvad som behöfs för att dels bilda den mot fjädern verkande delen af klingan, kallad tryck, dels en efteråt borthuggen, kort tapp, som vid slipningen instickes i ett skaft. Trycket färdigsmides och förses med hål i andra upphettningen. Efter skedd härdning tillgår anlöpningen sålunda, att en mängd knifblad ställas, med ryggarna vända nedåt, tätt tillsammans på en jernplåt, som hålles öfver eld, tills den rätta anlöpningsfärgen framträder.

Å fig. 131—133 äro vanliga sorter bords- och fickknifvar samt deras särskilda beståndsdelar afbildade. Bordsknifven består af bladet *L*, mittran *V*

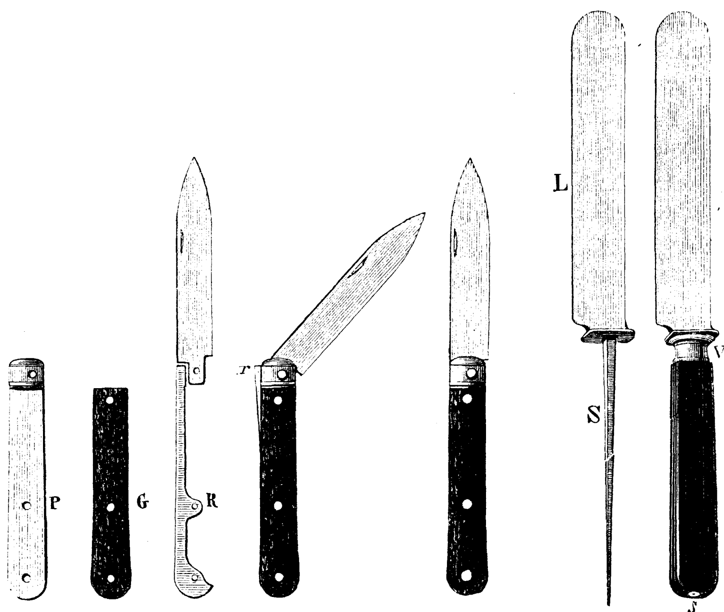


Fig. 131—133. De särskilda beståndsdelarna i bords- och fickknifvar.

och tången *S*, hvilken sistnämda är inträdd i skaftet. Fick- eller fällknifven består egentligen af tre delar: blad eller klinga, fjäder och skaft. Det till klingan hörande trycket fästes vridbart vid skaftet medelst ett fastnitadt stift. Skaftet i och för sig består af två tunna metallplattor *P*, som äro beklädda med två andra, på hvarjehanda sätt formade stycken *G* af ben, trä, elfenben o. s. v. I skaftets ryggsida är fjädern *R* på två ställen fast innitad, men mellan metallplattorna framför fjädern tillräckligt rum lemnadt för sjelfva bladet, när knifven fälles ihop.

Tillverkningen af rakknifvar ställer stora anspråk på arbetarens omtanke och skicklighet. För att en rakknif skall bli god, fordras i synnerhet ett utmärkt stål, väl afpassad härdningsgrad och en mycket fin egg. Råämnet ut-

göres af platta stålstänger, till tjockleken lika med rakknifvens rygg, och smidningen, som syselsätter två arbetare, sker öfver ett lindrigt bugtande städ. För att ej stålet må försämras, får smidningstemperaturen ej öfverstiga svag rödglödgning, hvarför ock 10 till 12 förnyade upphettningar erfordras. Efter den sista upphettningen fortsättes hamringen, tills stålet blifvit kallt. Det erhåller derigenom den för eggens godhet behöriga tätheten.

I och för härdningen lägger man klingorna öfver eld med eggen vänd uppåt och upphettar dem endast till körsbärsfärgad brunglödgning, hvarefter de med ryggen förut neddoppas i sned riktning i härdningsvätskan, som omröres, tills de blifvit fullt kalla. Klingornas bakre del, trycket eller klacken, undergår ej härdning. Anlöpningen åstadkommes derigenom, att klingorna, med baken vänd nedåt, hållas öfver en klar eld eller en spritlåga. Man begagnar äfven metallbad, d. v. s. en smält legering af tenn och bly. För rakknifvar äro de i gult stötande anlöpningsfärgerna mest lämpliga; hvilkendera bland dessa färger man för hvarje särskildt fall bör välja, beror af stålets art, som man måste väl känna. Knifvarnas slipning och polering skola vi längre fram beskrifva.

Mycket goda rakknifsblad förfärdigas ock efter en annan, i England först använd tillverkningsmetod. Tunna stålplattor pressas till den form, bladet bör ega, och vid detta fastnitas i stället för bak två stadiga, smala stållister. Sådana jemntjocka blad äro mycket lättare att härda.

Saxar. Saxtillverkningen är ett bland de svåraste stålsmidena, emedan man har att förfärdiga en vara i två skilda delar, som sedan skola passa noga tillsammans. Hvarje sax, stor eller liten, smides endast af en arbetare. De större göras vanligen af jern med stålade eggar. Smidningen försiggår på ett medelstort städ med aflångt fyrkantig slät ban och ett i samma stock fäst sparrstäd, hvars ena arm är rundadt konisk, medan den andra har formen af ett cylindersegment med sin afrundade del vänd uppåt. För att saxens särskilda delar skola kunna hastigt och noggrant formas, äro på städet sänkstampar insatta. I ett sänke smides först saxskängelns blad (den med egg försedda delen), sedan i ett annat mellandelen (skölden och skaftet) och sist ringen. Å stora saxar tillformas ringen sålunda, att det af jern bestående saxämnets ena ända sträckes till en rak ten, som sedan böjes omkring sparrstädets koniskt runda arm och, när detta skett, hopvälles för ändan, hvarigenom ringen blir sluten. Å smärre saxämnen deremot utsmides den ena ändan till en rund skifva, hvari man stampar ett hål, och den sålunda tilldanade ringen smides sedan färdig på sparrstädet. Sirater erhållas genom prägling mellan dubbelstansar.

Ännu återstår saxskänglarnas finare tillformning med filen. Sedan de blifvit hvar för sig filade, borras genom skölden nit- eller skrufhålen, hvilka senare då äfven gängas, hvarefter de begge skänglarna försöksvis hopsättas och undergå en gemensam öfverfilning. Genom försigtig böjning i skrufstäd ger man nu de långa saxbladen den för hvarje sax egendomliga, obetydligt krökta form, hvarmed man till förekommande af onödig friktion och slitning

afser, att, när en sax begagnas, de begge bladen skola med sina eggar beröra hvarandra endast på den punkt, der för ögonblicket klippningen pågår, men strax derefter, när klippningen fortsättes, spärras i sär. Smärre saxblad böjas deremot ej på nu nämda sätt, utan få sin behöriga utbugtning å beröringsytorna endast vid slipningen. För härdningen hopfästas åter de begge saxhalfvorna, så att deras upphettning till rödglödgning, neddoppandet i härdningsvattnet och anlöpningen må ske under möjligast lika förhållanden samt följaktligen de begge eggarna erhålla åtminstone i det allra närmaste samma hårdhetsgrad. Arbetets fulländning medelst smergel och andra polermedel sker på samma sätt som poleringen af knifvaror; dock måste ringarnas krumma ytor och de sirater, som kunna förefinnas, till en del poleras på fri hand. Medelst dragning mot ett oljbryne afjemnas slutligen eggarna.

Äfven för saxar, åtminstone de mindre, har man utfunnit vissa metoder att åstadkomma en tillverkning i stort och till billigt pris. Så t. ex. utpressas ur valsadt stålbleck med ett enda slag af pressverket saxskänglar så pass färdiga, att någon smidning å dem ej ifrågakommer, endast filning.

Jemte här ofvan beskrifna arbetsmetoder och hjelpmedel vid förfärdigandet af skärande stålvaror har man äfven infört andra för att dels inbespara arbete, dels erhålla en så god och billig vara som möjligt. Hit hör bland annat användningen af snabbverkande smidesmaskiner med excentriska lyftinrättningar för stamparna, hvilka i mer än ett hänseende uträtta mer än den mest öfvade hand. För att helt och hållet eller åtminstone till en del göra smidningen på vanligt sätt obehöflig begagnas dels valsar, dels stampverk. I stället för filning använder man fräsning och slipning. Slutligen må ock nämnas, att man af tackjern gjuter knifvar, gafflar och saxar, hvilka sedan genom en glödgningsprocess (aducering) åtminstone på ytan öfvergå till stål. Till och med rakknifvar tillverkas på detta sätt. En enkel, men för sitt billiga pris eftersökt saxsort erhålles blott och bart genom gjutning i sandformar, som anfuktas å de ställen, som motsvara eggarna, hvaraf följden blir, att gjutgodset der undergår ett slags härdning. Dessa gjutna artiklar behöfva sedan endast slipas och poleras.

Slipning och polering. För att åt ofvan beskrifna äfvensom andra stålvaror ej blott ge en mera fulländad form, utan äfven en fin, glatt, mer och mindre glänsande yta samt en skarp egg begagnar man maskiner, som dels drifvas med vattenkraft, dels med ånga. Sjelfva arbetet indelas i grofslipning, finslipning och polering.

Grofslipningen sker mot snabbt roterande slipstenar, som allt efter de olika föremålens art äro af olika beskaffenhet och storlek. Stålsaker med plana ytor fordra större stenar, hvaremot rakknifvar med urskålade ytor måste slipas på stenar af mycket liten diameter. Vanligen begagnas våta stenar, för att ej genom slipningen en så hög värmegrad må uppkomma, att härdningen tar skada. Slipning med våt sten ger dessutom en finare yta än torrslipning, men går mera långsamt.

Äfven i afseende å jern- och stålvarors slipning äro nya förbättringar införda. Man har nämligen lärt sig tillverka flera sorter konstgjorda slipstenar, som i många fall ha ett afgjordt företräde framför de af naturlig sten förfärdigade, ty antingen bli de förra billigare, eller ock kan man få dem af hvilken hårdhetsgrad som helst samt göra dem med huru fint, genom hela massan likformigt gry, man behagar. Redan för mer än femtio år sedan skall man i Hindustan användt konstgjorda slipstenar af den mest utmärkta beskaffenhet, förfärdigade af pulveriserad korund och schellack. Denna sammansättning eftergjordes i Europa sålunda, att man i stället för korund betjenade sig af den mindre dyra smergeln eller ock hårdt qvartspulver, af hvilka ämnen man medelst åtskilliga bindmedel ej blott tillverkade slipstenar, utan äfven filartade verktyg. Nyligen har firman Merkelbach & Stadelmann i Grenzhausen nära Koblenz utskickat i handeln sådana af smergel och lera bestående konstgjorda slipstenar, hvilkas beståndsdelar blifvit genom bränning närmare förenade. Slipningen med sådana konstgjorda stenar sker för det mesta utan vatten.

Finslipningen, som afser att gifva stålvarorna glatthet och glans, sker medelst behandling med flera på hvarandra följande olika smergelsorter mot en träskifva. Många slipskifvor äro öfverklädda med läder (läderskifvor), andra försedda med ringar af en legering mellan bly och tenn (tennskifvor), och ännu andra begagnas utan allt slags beklädnad, så att smergeln anbringas omedelbart på träet (träskifvor). Slipskifvor, som äro afsedda för gafflar, bordsknifvar och andra artiklar med ordinär polityr, bestrykas med lim och öfverströs med pulveriserad smergel, som sedan, när limmet hunnit torka, sitter fäst på skifvan. Tennskifvorna tillredas sålunda, att, sedan de blifvit svarfvade fullkomligt runda och glatta, man medelst en skarpeggad hammare i dem inhugger fina fåror tätt intill hvarandra och sedan ingnider dem med en smörja af talg och smergel.

Genom polering ger man finare stålvaror största möjliga glans, sedan de förut blifvit på slipskifva behandlade med det bästa smergelpulver. Fullkomlig polityr kunna dock endast gjutstålsvaror antaga, och derför nöjer man sig i afseende å artiklar af garfstål eller jern med den polityr, som kan åstadkommas genom finslipning med smergel. Poleringen sker mot skifvor af trä, öfverdragna med buffelläder, och som slipningspulver begagnas våt, slammad röd jernoxid, kallad kolkotar eller caput mortuum.

Tillverkningen af liar och dermed beslägtade skäror och hackelseknifvar utgör vanligen ett sjelfständigt näringsfång.

Liarna göras af råstål (puddelstål), som sedan förarbetas till garf- eller raffineradt stål. Efter den olika texturen å råstålsstängernas brottyta fördelar man dem i två sorter, hvaraf den, som mera närmar sig jern, användes till liarnas bakar, den hårdare deremot till eggar. Vid utsmidningen för smeden det med tång hållna arbetsstycket längs efter och på tvären samt i alla andra riktningar under hammaren; i den breda ändan bildas den hakformigt böjda

del, hvarmed lien fästes vid skaftet, och genom uppvikning af den ena tjockare kanten erhåller baken sin första tillformning. Lien och särskildt baken, med hvilken man afser att ge styrka och styfhet åt de öfriga, mycket tunna delarna, färdigsmidas för handhammare, och sedan begagnas åter en lättare, mycket snabbgående maskinhammare, hvarmed liens båda ytor smidas glatta vid en måttligt hög värmegrad, som ej får närma sig glödgningshetta. Efter inslåendet af fabriksstämpeln och den skärande kantens afjemnande med en plåtsax är nu smedens arbete färdigt. I och för den derpå följande härdningen upphettas lien till gulröd glödgningstemperatur. En öfver eldstaden murad, aflång, tät kista af tegel, endast framtill försedd med en smal, sprickformig öppning, gör härvid tjenst som ett slags muffel, hvari 6 till 8 liar i sönder inskjutas och, temligen skyddade för luft, undergå en likformig upphettning. Smält talg utgör afkylningsmedlet. De hållas sedan en kort stund i en eldslåga, stickas hastigt ned i en kolstybbshög och derefter ögonblickligt, liksom med ett hugg, i kallt vatten. Genom skafning befrias de från den återstod af glödspån, som ej vid nedhuggningen i vattnet sjelfmant släpt, och anlöpas sedan med blå färg. Derefter komma de, alldeles kalla eller lindrigt uppvärmda, å nyo under glättningshammaren. Genom detta kallsmide erhåller stålet ökad täthet och seghet, och till en del återställes äfven den rätta formen å liar, som genom härdningen slagit sig skefva. Mot ett träblock borttagas sedan med en handhammare alla ännu befintliga skefheter, och slutligen slipas eggen mot en stor slipsten, hvilket sistnämda arbete går så fort, att en person kan på en timme färdigslipa 50 liar. En liesmedja med 17 arbetare lemnar i dygnet mer än 200 små eller 150—160 medelstora liar. Af 100 centner stål erhållas 60 centner färdiga liar, och af 100 liar kasseras vanligen 5 till 6 stycken, som för det mesta sprungit sönder vid härdningen.

Sågar. Dessa allmänt bekanta verktyg bestå alltid till sin vigtigaste del af stål, de stora 6—8 fot långa stocksågarna af råstål, de vanliga mindre af garfstål, de finaste dock äfven af gjutstål. Ämnet till de gröfsta sågbladen smides och räckes under hammarverk till den form, de skola erhålla; mindre groflekar utskäras vanligen för maskin ur valsade stålbleck, hvarigenom all smidning inbespares och det för alla sågblad väsentliga vilkoret, att de skola öfver allt vara lika tjocka, uppfylles liksom af sig sjelft. Sedan de blifvit tillformade, härdas de, hvarvid härdningsgraden göres beroende af deras blifvande ändamål.

Denna vigtiga, för allahanda stålvaror gemensamma behandling verkställes ofta i fråga om sågblad sålunda, att man upphettar dem till rödglödgning och sedan neddoppar dem i olja eller tran, hvarigenom de erhålla en något svagare härdning, än om man begagnar kallt vatten som härdningsmedel. Men de bli dock alltid för hårdt härdade och spröda och måste alltså genom anlöpning nedbringas till en hårdhetsgrad, som gör dem användbara. Sågblad för metaller anlöpas till halm- eller guldgul färg, sågbladen för trä deremot, som fordra en lägre härdningsgrad, till violett eller blå.

För tunna sågblad, liksom ock för andra smärre artiklar, finnes ett särskildt förfaringssätt, hvilket liksom innefattar både härdning och anlöpning. Man upphettar dem till rödglödgning och neddoppar dem sedan i smält bly, hvarigenom de erhålla en lindrig fjäderhärdning. Om i stället för blyhärdningen smält tenn användes, blir härdningen något starkare, ungefär motsvarande den gula anlöpningsfärgen.

Sedan sågbladen blifvit härdade och anlupna, slipas de först blanka medelst maskinslipning och poleras sedan med smergel. Det ännu återstående sista arbetet är att forma sågtänderna, ty endast å gröfre sågblad anbringas tänderna före härdningen. Ett sågblad med triangelformiga tänder erhålles derigenom, att ur den ännu otandade, raka sågbladskanten uthuggas små trekanter, alla af samma storlek och alltid med samma mellanrum. Detta sker antingen för hand medelst hammare och stamp eller ock mera maskinmässigt. Bladet, som tandas, framskjutes utefter en stålad hålskifva, försedd med en visare, som med sin spets oupphörligt griper in i den näst föregående inskärningen och såmedelst reglerar sågbladets likformiga frammatning. En annan mera beqväm tillställning, som dessutom omöjliggör all felskärning, är följande. Sågbladet infattas mellan två stålskenor, hvilka åt ena kanten rätt öfver hvarandra ha alldeles samma urtandning, som sågbladet skall erhålla. De delar af sågbladet, som skola borttagas, ligga sålunda både alldeles fritt åtkomliga och tillika skarpt begränsade, hvarför ock arbetet kan lätt och noggrant utföras.

De på ett eller annat sätt, genom utstampning eller pressverk, bildade sågtänderna måste medelst filning för hand färdigformas, liksom ock filen användes för att hvässa upp tänderna, när de blifvit nötta och slöa. Å många sågbladssorter utfilas ock tänderna helt och hållet, medan åter tänderna å de fina, af urfjädersstål gjorda löfsågarna, liksom filarna, upphuggas med mejsel. Många sådana blad hopläggas till ett litet paket, som hopskrufvas och sedan behandlas med hammare och mejsel, som det vore ett enda, sammanhängande stycke. På en tums längd anbringas sålunda 30 till 60 fina sågtänder.

Det är lätt insedt, att alla tänderna i en såg måste ej blott vara lika utstående, utan äfven ha alldeles samma form och riktning. Å träsågar kan denna riktning i förhållande till bladets längdriktning vara dels vinkelrät, dels sned. I förra fallet skär sågen både i fram- och återgående, i det senare endast, när han går åt det ena hållet. Enmanssågar äro på sistnämda sätt inrättade samt tänderna så stälda, att sågen skär, när arbetaren skjuter honom ifrån sig, emedan han då bäst tillgodogör sin muskelstyrka.

Det å fig. 136 afbildade sågbladet skär blott i den ena riktningen, åt venster; tandvinkeln är något mindre än 45 grader. En liknande form på tänderna ha äfven de stora timmersågar, hvarmed två personer, den ena stående ofvanpå stocken och den andra inunder, såga honom på längden. Sådana sågar skära i nedgående. Cirkelsågarna, som alltid verka i en och samma riktning, ha äfven vanligen åt samma håll snedstälda tänder. Deremot äro vanliga tvåmanssågar och i allmänhet alla sådana sågar, som skola skära igenom

hårdare ämnen, försedda med rakt utstående tänder, som ha formen af likbenta trianglar. Tandvinkeln vexlar vanligen mellan 30 och 60 grader. Öfverstiger han sistnämda gradtal, blir tanden för mycket trubbig för att kunna med fördel skära; nedgår deremot vinkeln under 30 grader, får tanden allt för vek form; hon går alltså lätt af och blir äfven snart afnött.

Fig. 134 och 135 återge två olika tandformer å stora, åt begge hållen skärande timmersågsblad. Den förra utmärkes deraf, att hvarje tand är liksom dubbel, bestående af två skär, som arbeta skiftevis. Det är nämligen tydligt, att, när bladet föres åt venster, tändernas venstra skär arbeta, men deremot de högra, när bladets rörelse sker åt höger. Tänder af detta slag ha en kraftigare verkan än den å fig. 135 förekommande, mera enkla tandformen, men de äro äfven skörare samt dessutom svårare att fila.

För att ej ett sågblad må klämma sig fast eller genom stark friktion allt för mycket upphettas, måste det göra en skåra, hvars bredd är större än dess egen tjocklek. Å träsågar åstadkommes detta genom att skränka tänderna, d. v. s. utböja hvarannan tand något litet åt höger och hvarannan

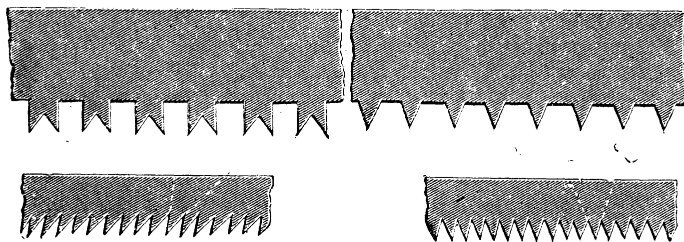


Fig. 134—137. Sågblad med tänder af olika form.

åt venster, så att bladet under sågningen får mera svängrum. Å metallsågar kan i anseende till tändernas litenhet och starkare härdning samma metod ej anlitas, men i stället ger man bladet, redan när det smides, en från dess skärande kant till den motsatta småningom aftagande tjocklek, hvarigenom på en annan väg samma ändamål vinnes som genom skränkningen.

Enklast äro stensågarna inrättade, ty de ha endast ett blad med hel kant utan all tandning. Hvad tänderna i andra sågar ha att uträtta, åstadkommes här af skarpkantig sand, som jemte något vatten tid efter annan öses i sågningsskåran. För att öka arbetseffekten belastar man sågramen med tyngder efter behag. Arbetaren, som sitter framför sitt stenblock, för sågen vågrätt fram och tillbaka och tillformar sålunda med stor tidsutdrägt det råa af porfyr, marmor o. s. v. bestående stenämnet till kubiska eller rektangulära block, platta rätvinkliga hällar m. m.

Filar och raspar. Vid metallers bearbetning har intet annat verktyg så allmän användning som den mångggestaltade filen. Genom hyfvel- och fräsmaskiner, slipning m. m. har man visserligen i nyare tid förstått till en viss

grad göra det besvärliga filningsarbetet mindre oumbärligt, men de fall, då sådana utvägar stå till buds, utgöra dock jemförelsevis endast ett litet fåtal, medan i alla de öfriga det smidda eller gjutna ämnet måste, för att erhålla ett någorlunda putsadt utseende, undergå behandling med fil.

Med undantag af de största stötfilarna, som ej sällan ha en kärna af jern inväld i det på alla sidor omgifvande stålet, bestå filarna helt och hållet af glashårdt stål. Filen är i sjelfva verket det enda stålverktyg, som har och måste ha denna högsta härdningsgrad, och således äfven det enda, vid hvars tillverkning någon anlöpning ej ifrågakommer, hvaraf vidare följer, att sprödhet och skörhet äro egenskaper, som vidlåda hvarje fil. Derför kan ej heller detta verktyg, såsom fallet är med sågar, saxar, knifvar o. s. v., på vanligt enkelt sätt upphvässas, när det blifvit afnött. Längre fram skall dock visas, huru det med mycket arbete kan å nyo göras tjenstbart. En slö fil af godt stål innehåller emellertid alltid ett värdefullt ämne för tillverkning af grafsticklar, mejslar och andra egghvassa verktyg.

Man har filar af ända till 17 tums längd, men äfven små urmakarfilar af den finaste beskaffenhet, som endast äro $^2/_3$ tum långa. Allt efter upphuggningens olika finhet skiljer man mellan grofva, medelfina (bastard-) och fina eller slättfilar, jemte åtskilliga mellangrader, såsom halfslättfilar, finslättfilar o. s. v. För att rätt fatta en angifven finhetsgrad måste man dock nödvändigt äfven veta, huru lång den i fråga varande filsorten är, ty en slättfil af t. ex. $^1/_2$ fots längd är huggen finare än en slättfil om dubbla längden. Dessutom råder häruti hvarken mellan filfabrikerna i olika länder eller ens mellan de särskilda fabrikerna i ett och samma land någon full öfverensstämmelse.

Filarna förete i sin för olika ändamål olika form den största mångfald. Genomskärningsytan är än qvadratisk, än aflångt rektangulär, än liksidigt eller kilformigt triangulär, än halfrund o. s. v. Vanligen afsmalnar filen åt yttre ändan, der han till och med förekommer alldeles utspetsad, och genom att göra ytorna mer eller mindre utsvälda eller bugtiga ökar man hans arbetseffekt. Bladfilar för smala inskärningar göras tunt kilformiga som ett knifblad, men huggas både på smal- och bredsidorna. Dubbelformade sådana filar smidas tunt kilformiga åt begge sidor. Halfrunda filar ha en rak och en bugtig yta, begge huggna. Å begge sidor svagt rundade, mot yttre ändan afsmalnande filar kallas fågeltungor o. s. v. Inom åtskilliga yrken, t. ex. af urmakare, guldsmeder, gördelmakare, bildhuggare o. s. v., begagnas en mängd egendomliga, för vissa särskilda ändamål afsedda filformer, och utom de vanliga raka filarna har man äfven på hvarjehanda sätt krökta eller i rät vinkel böjda, med hvilka man kommer åt att putsa i fördjupningar.

Till gröfre och tyngre filar begagnas medelgodt bränn- eller puddelstål, men till de bästa och medelfina sorterna endast gjutstål. Sistnämda stålsort lämpar sig bäst till denna tillverkning, emedan det jemte stor hårdhet äfven besitter en viss spänstighet och dessutom är till hela sin massa likformigt, hvilken egenskap saknas hos bränn- och puddelstålet.

Liksom finare stålvaror öfver hufvud, kunde bättre filsorter länge endast fås från England. Äfven vi fylde vårt behof af denna vigtiga artikel till största delen från de engelska fabrikerna, tills i slutet af 40-talet Eskilstuna befriade oss äfven från detta beroende genom den af C. O. Öberg, V. Heljestrand m. fl. der inrättade filfabrik, som nu förser våra mekaniska verkstäder med en fullgod vara.

Tillverkningen af filar sönderfaller i fyra hufvudafdelningar: smidning, slipning, huggning och härdning. Filsmeden begagnar kåks som bränsle och behöfver ett arbetsbiträde. Hans städ är försedt med en liten stadigt fäst mejsel (afskrotare), mot hvilken det utsmidda filämnet afhugges från stålstången, och de sänken, hvari tresidiga, halfrunda och runda filar tillformas. De rätvinkliga filarna deremot smidas med hammare endast på fri hand. Genom långvarig öfning med en och samma sak är han i stånd att med en alldeles otrolig säkerhet och snabbhet utföra sitt arbete så ytterst noggrant, att filens form blir alldeles sådan, han bör vara, med glatta ytor och utan spår till något hammarhugg. Genom att använda falsadt, fasoneradt stål, trekantigt, halfrundt o. s. v. inbesparas den första, grofva tillsmidningen af motsvarande filformer.

Sedan filämnena blifvit färdigsmidda, måste de för sin vidare bearbetning, och särskildt för huggningen, göras mjuka, för hvilket ändamål de uppglödgas i en ugn och sedan lemnas att helt långsamt afsvalna. Liksom allt annat smidt gods äro äfven de smidda filämnena öfverdragna med en mörk oxidhinna (glödspån). Genom slipning mot stora slipstenar göras de blanka och erhålla på samma gång äfven sin sista formbehandling, innan de komma i filhuggarens hand. Dennes verktyg utgöras af ett städ med möjligast jemn och slät yta, mejsel och hammare, och hela hans arbete är ingenting annat än ett ständigt slående med hammaren på mejselhufvudet, medan mejselns egg flyttas steg för steg utefter filämnet. Hammarens storlek är beroende af filämnets tjocklek. Han väger vanligen $2^1/_2$ till 7 skålpund, men för tunnaste och minsta filar till och med endast vid pass 7 ort; för finare filar äro ock mejslarna, som alltid måste ha en större bredd än filämnet, mera smalt tillspetsade än för gröfre filar.

Det finnes en sort mindre vanliga filar, som endast en gång öfverfaras med mejseln. De flesta filarna göras dock dubbelskårade, i det den i sned riktning först inhuggna raden af parallela fåror sedan öfverkorsas af en annan rad parallela inhugg, som ha en sned riktning åt motsatt håll. Härigenom bildas idel små, rutformiga ståltänder, som, emedan mejseln alltid hålles snedt med eggen riktad bakåt, äro rakast framåt, men mera sluttande åt motsatt håll. Filen verkar derför mest i framåtgående riktning och vida mindre, när han föres tillbaka.

För att göra filens angrepp kraftigare har man vid hans huggning äfven en annan sak att iakttaga. Om riktningen af de begge huggraderna vore fullt symmetrisk, skulle filtänderna endast komma att bilda parallelt fortlöpande,

raka sträckningar utefter filens hela längd; men man hugger alltid fårorna i den öfre raden mera mot filytans midtlinie, hvilket gör, att fårornas korsningspunkter och följaktligen äfven sjelfva tänderna ej få en parallelt rätlinig, utan i stället en mera blandad anordning, i följd hvaraf flera tänder samtidigt kunna verka samt filningen kan fortgå med större både hastighet och jemnhet.

Att huggningen af bugtiga filytor måste ske något annorlunda, ligger i sakens natur. När det raka mejselskäret sättes an mot den bugtiga filytan, berör det henne endast till en mycket liten del och, strängt taget, blott i en enda punkt; men på detta obetydliga verkningsområde inttränger mejseln lätt redan för ett lindrigt slag och åstadkommer sålunda ett kort inhugg. Huggningen af bugtiga ytor sker alltså på det sätt, att mejselskäret med sin



Fig. 138. Filhuggning i Sheffield.

ena ända ställes an mot den bugtiga ytan invid hennes ena kant och sedan under fortsatta slag med hammaren stadigt föres eller vrides omkring filytan, tills hennes andra begränsningskant blifvit uppnådd. Medan alltså fårorna på filämnenas plana ytor huggas på en gång till hela sin längd, är hvarje fåra på en bugtig yta bildad genom flera smärre, på hvarandra följande inhugg. Det finnes visserligen äfven filhuggningsmejslar med konkava eggar af samma rundning som filämnenas, och med sådana hugger man på samma sätt, som om filytan vore plan; men inhuggningen måste då till sin styrka alltid bli mer eller mindre ojemn.

Att kunna rätt och snabbt föra och flytta mejseln beror endast på en genom öfning förvärfvad färdighet och finkänslighet i handen. En öfvad fil-

huggare — arbetet utföres ofta af gossar — besitter så stor färdighet, att han allt efter filarnas olika storlek och huggens olika finhet kan med 70 till 240 hammarslag i minuten hugga lika många skåror. Finhetsgraden hos en fil bestämmes genom antalet refflor, som rymmas t. ex. på en tum. Härvid ligga naturligtvis de begge ytterligheterna långt ifrån hvarandra. Medan man å de gröfsta filarna på hvarje tum räknar endast 12—32 refflor eller inhugg, hålla de fina urmakarfilarna på samma längd 160—220 samt de allra finaste tappfilarna ända till 270 inskärningar, hvilka då mera se ut som en imma på stålet än som någonting med hammare och mejsel åstadkommet. Vid bestämmandet af en fils finhetsgrad tar man endast antalet refflor i den andra, öfre inhuggningen i betraktande. Första hvarfvet hugges så mycket glesare, att å ordinära filar hvarje tum kommer att innehålla 3—4 refflor mindre, men denna skilnad uppgår ock å somliga filsorter till 7—12 refflor.

Sedan å filämnets alla sidor underhvarfvet blifvit hugget, öfverfaras de varsamt med en plan fil, hvarigenom alla vid huggningen uppkomna, skarpt utskjutande kanter borttagas, innan öfverhvarfvet hugges. Eljest skulle under detta senare arbete de först upptagna refflorna till en del åter igenfyllas.

R a s p a r äro för trä, horn m. m., hvad filarna äro för metaller. Om tillverkningssättet och de olika former, som begagnas, gäller i allmänhet det samma som för filarna. Äfven huggningen tillgår för öfrigt på enahanda sätt, utom att i stället för mejslar med rakt skär begagnas ett stålverktyg med utdragen spets, bildad genom tre snedt mot hvarandra stälda, i en och samma punkt sammanlöpande, långsträckta plana ytor. När denna spets slås snedt in i stålet, frigör han underifrån och drifver upp en liten ståltagg, och det arbete, raspen gör, beror just på sådana öfver hela hans yta bildade skarpa upphöjningar. Hvarje tand eller tagg fordrar sålunda sitt särskilda slag med hammaren, och arbetarens skicklighet ådagalägges i främsta rummet derigenom, att han i hvarje följande rad kan anbringa dessa upphöjningar midt emellan den föregående radens.

Filhuggarens arbete är af så maskinmässig art, att man sedan långt tillbaka verkligen sökt att få det på hvarjehanda sätt med maskin utfördt. Först ansågs en af B e l l o t i Paris bygd filhuggningsmaskin vara den bäst lyckade. Han arbetade väl och fort, görande tusen mejselslag i minuten, med endast en åttondedel af kostnaden vid vanlig filhuggning för hand. Hammaren, som i förminskad skala liknade jernverkens vanliga knipphammare, verkade mot en mejsel, som hölls qvar på samma ställe medelst en fjäderinrättning, hvilken tillika mellan hvarje slag lyfte honom ett litet stycke. Hammaren och mejseln flyttade sig ej, utan i stället var det nu filämnet, som skred framåt. Hastigheten hos det glidande underlaget, hvarpå filämnet var fäst, kunde efter behag ökas och alltså inhuggen mer eller mindre skiljas åt. Ju långsammare rörelsen var, desto finare blef filen. Först på den senaste tiden ha dock fullt praktiskt användbara filhuggningsmaskiner blifvit uppfunna, och fabriker för tillverkning af maskinhuggna filar finnas nu mera i Birmingham, Pawtucket i Massachusetts i Nordamerika, Berlin m. fl. orter.

Det sista mest maktpåliggande arbetet är filarnas härdning; först sedan hon lyckats, får råämnets godhet eller den omsorg, hvarmed huggningen utförts, något gällande värde. Vid detta arbete äro tre vigtiga saker att iakttaga. Först och främst måste filarna förses med något passande omhölje, som hindrar luftens tillträde under glödgningen; de skulle nämligen eljest öfverdraga sig med en oxidhinna, och det inses lätt, hvilken stor skada filtänderna deraf skulle taga. Vidare måste glödgningshettan vara alldeles lika stark utefter filens hela längd samt härdningsvattnet så kallt som möjligt; slutligen är det äfven af vigt, på hvad sätt sjelfva neddoppningen sker, emedan deraf beror, om filarna vid härdningen förbli raka eller slå sig krokiga, hvilket senare är med långa och tunna filar ganska svårt att hindra.

Förr plägade man i och för härdningen öfverstryka filarna med jäst och sedan beströ dem med pulveriseradt koksalt. Vid derpå följande torkning och glödgning förkolades jästen, och saltet smälte till ett fernisslikt skyddande öfverdrag. Nu mera omröres jäst eller klister med koksaltslösning till en blandning, hvari filarna före glödgningen neddoppas. Efter detta nyare sätt blir det smälta öfverdraget mera fullständigt skyddande, på samma gång tre fjerdedelar af saltåtgången inbesparas. För närvarande tillverkas en ej ringa mängd sämre filsorter af jern, men i detta fall måste med härdningsprocessen äfven en stålbränning på ytan vara förenad, och detta åstadkommes helt enkelt derigenom, att till saltklistret tillsättes blodlutsalt. Detta snabbt och kraftigt verkande cementeringsmedel åstadkommer under glödgningen ett temligen tjockt stålskikt, som sedan vid neddoppningen i vattnet tar stark härdning.

Efter härdningen borstas filarna rena med fuktigt kåkspulver och tvättas flera gånger, så att hvarje spår af salt noga bortvaskas, hvarefter de hastigt uppvärmas till full torkning samt öfverstrykas med bomolja, försatt med något terpentinolja.

Gröfre filar och raspar, som blifvit utnötta, plägar man upphugga. Detta är dock mindre att anse som lagning än som tillverkning af något alldeles nytt. Genom glödgning göras filarna mjuka, hvarefter de, ännu glödande, med grofva raspar filas alldeles släta för att sedan å nyo huggas och härdas. Någon trygghet har man dock ej, att den upphuggna filen skall bli lika god, som han var förut; tvärt om tar stålet ofta sådan skada, att det ej kan återfå samma starka härdning, som det förut egde.



Låsen, de brandfria kassaskåpen och spiktillverkningen.

Historiska anmärkningar. — De äldsta sätten att förvara inom lås och nyckel. — Det 18:e århundradets konst- eller vexirlås. — Nyare låsinrättningar. — Låset och dess delar. — Regel och nyckel. — Det tyska eller enkla låset. — Nyckelaxet. — Inriktet. — Nyckelhålets stift. — Det franska eller dubbellåset. — Hänglåset. — Säkerhets- och konstlås. — Chubblåset. — Brandfria kassaskåp. — Spiksmidet. — Maskinspik och stift. — Prydnadsspik. — Tillverkning af trä- och metallskrufvar.

Redan de äldsta kända urkunder, såsom Homeros och bibeln, tala om lås och nycklar. Man måste sålunda redan i dessa verldens ungdomsdagar ha insett nödvändigheten att med stängsel skydda hus och egendom. Att

forntidens låsinrättningar i allmänhet voro mycket enkla, kan man med säkerhet antaga, ehuru de upplysningar, man derom lyckats erhålla, blott äro helt ytliga. Den första underrättelsen om lås ger oss det ställe i Odyssen, der det berättas, att Penelope för att öppna ett klädskåp begagnade en krokig metallnyckel med elfenbensskaft. Ganska sannolikt använde man mycket tidigt alla de enklare låsinrättningar, som jemväl ännu, der de äro tillräckligt skyddande, begagnas, i synnerhet reglar i deras olika former af skjutregel och fallregel, hvilken senare drogs upp antingen med en rem eller med ett slags mycket enkelt formad nyckel eller ock helt och hållet hade formen af våra klinkor. Romarna begagnade länge till stängsel för sina husdörrar bommar, som sattes för inifrån, såsom man i Pompeji öfver allt kan se af hålen i väggarna; men för igenläsande af kistor, skåp och dylikt hade man redan då mera invecklade inrättningar. Bland dessa var det lacedemoniska låset berömdt. Öfver hufvud kan man säga, att låsväsendet hos romarna fullkomnades, i samma mån de republikanska sederna förföllo, och en och annan nyckel, som blifvit bevarad till vår tid, bevisar, att de på senare tider måste ha haft lås med ett slags inrikte.

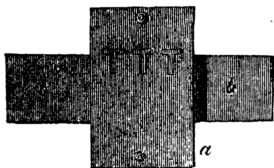


Fig. 140.

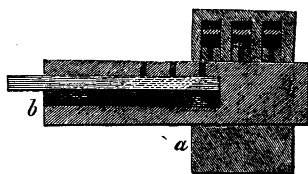


Fig. 141.

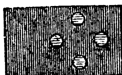

Fig. 142.


Fig. 143.

Fig. 140—143. Det egyptiska låset.

Å andra sidan synas låsinrättningar, som blott genom en kedja sammanhänga med dörren, alltså hänglås, tidigare ha användts än sådana, som mera liknade våra dörrlås. Gamla nycklar, som man funnit i Egypten, utgöras af hakar, liknande dyrkar, och synas ämnade att skjuta en regel fram och tillbaka. Men just i detta land har man sedan uråldriga tider användt ett synnerligt sinnrikt lås, till hvars höga ålder man sluter deraf, att man trott sig återfinna afbildningar deraf på de äldsta skulpturerna. Och detta egyptiska lås, som helt och hållet var af trä, användes ännu i dag ej blott i Egypten och andra delar af det turkiska riket, utan, märkvärdigt nog, äfven på Färöarna, dit det sannolikt införts af feniciska sjöfarare, ja, en inrättning liknande det egyptiska låsets lär ännu användas i vissa delar af vårt eget land. Detta gamla lås förverkligar på ett både enkelt och sinnrikt sätt iden till kombinationslåset, hvars princip ligger till grund för de nyare säkerhetslåsen. Vi vilja här taga något närmare i betraktande denna österländska uppfinning, som visserligen till sitt yttre är temligen klumpig, men det oaktadt mycket väl motsvarar sitt ändamål.

Vi se i fig. 140 det yttre af låset; *a* är låsstommen, *b b* den nu tillskjutna regeln. Den följande fig. 141 visar låsets inre med isatt nyckel, hvil–

ken senare dessutom finnes särskildt afbildad i fig. 142 och 143. De delar, som åstadkomma sjelfva tillåsningen, utgöras af några rörliga stift i stommens öfre del, hvilka kunna nedifrån skjutas upp, men, då de lemnas fria, åter falla ned, så långt deras hufvuden tillåta.

I regelns öfre kant finnes ett hål för hvarje stift, och när han är inskjuten så långt, som den första figuren utvisar, falla alla stiften ned i dessa hål, hvarigenom låset slutes. Den ställning, stiften då intaga, är i figuren antydd genom punktering. Men nu är regeln, såsom den andra figuren utvisar, urhålkad på ena sidan, så att han bildar ett slags aflång liten låda. Hålen för stiften i regelns öfre kant gå helt och hållet igenom den öfre väggen af denna låda, och då stiften falla ned i hålen, skära de med sina än-



Fig. 144, 145. Nycklar från 1400-talet.

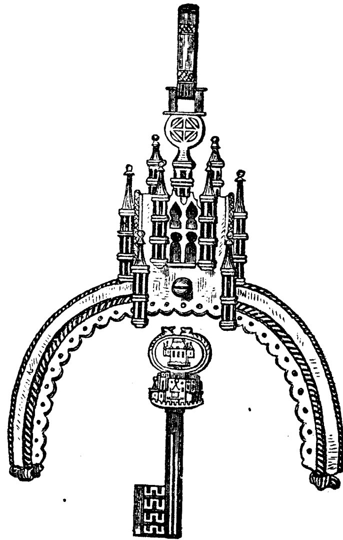


Fig. 146. Lås från 1400-talet.

dar rakt igenom lådans vägg. Som nyckel begagnas nu en skjutslå, hvilken har lika många stift eller framskjutande delar med samma anordning som de i låsets öfre del befintliga. Kanalen i låset har en så stor höjd, att nyckeln med sina uppåt riktade stift nätt och jemnt kan föras dit in. När nu nyckeln helt och hållet inskjutes, stå hans stift alldeles under de öfre rörliga stiften, och man behöfver blott trycka honom uppåt för att medelst de förra skjuta upp de senare, hvarigenom regeln frigöres och, på sätt den andra figuren utvisar, kan utdragas. Låset är i denna ställning öppet, och nyckeln kan urtagas. Men för att medelst regelns inskjutande åter sluta låset måste man använda nyckeln, åtminstone i de fall, då låset har mer än ett rörligt stift på samma längdlinie. I vår teckning t. ex., der fyra stift förekomma, skulle utan nyc-

kelns tillhjelp blott det första stiftet falla ned och regeln derigenom hindras att komma längre. Man inser lätt, att det för hvarje särskildt lås egendomliga ligger i antalet af stift och den figur, de bilda; häri är naturligtvis en stor omvexling möjlig. Det egyptiska låset hade på sin tid en stor utbredning. I Cornwall, liksom på Färöarna, var det sedan urminnes tider allmänt i bruk, och de nycklar, man funnit i de britiska städer, som romarna innehaft, anses alla vara af keltiskt ursprung.

Men var alltså fordom skarpsinnet riktadt på uppfinningen af verksamma låsinrättningar, är det ännu mera fallet i senare tider, och det torde knapt

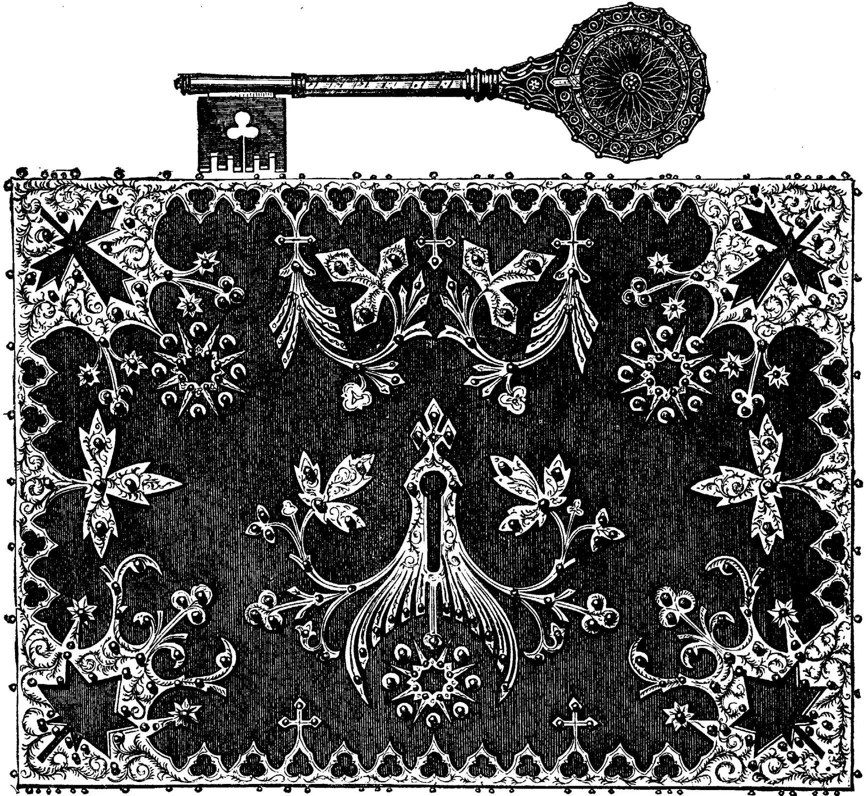


Fig. 147. Dörrlås med nyckel af Chubb i London.

finnas något annat föremål, hvarpå det så mycket pröfvat sina krafter. Många sinnrika uppfinningar i afseende på låsets inrättning ha ock derför redan för århundraden tillbaka blifvit gjorda. I medeltiden stod Tyskland i afseende på konstrika metallarbeten öfver alla andra länder, och äfven låsmakeriet åtnjöt der en sorgfällig vård. Ännu finnas från 1500- och 1600-talet konstnärligt utsirade jernskåp med konstlås, äfvensom väldiga penningkistor af ek, sedermera äfven af jern, hvilkas invecklade lås ofta upptaga hela lockets insida. Ännu i förra århundradet var låsmakeriet mera än nu för tiden en

konstindustri. Låsmakaren var skicklig i ornamentik, och vi finna dörr- och skrinbeslag, gallerverk och dylika arbeten, som nu för tiden blott mycket sällan utföras med samma grad af fulländning. Materialet, smidesjern eller stål, hvilket blott genom böjning, klyfning, styckning och filning antager prydliga former och hvars yta blott genom etsning och ciselering, i sällsynta fall genom inläggningar, kan smyckas, ger konstlåsarbetena en helt egendomlig karakter, hvarpå de konstlåsarbeten från skilda århundraden, som afbildas i fig. 144—148, lemna vackra bevis. I synnerhet är det af Chubb & Son i London konstnärligt utarbetade dörrlås (fig. 147), som sågs på verldsutställningen 1862, ett mästerverk af skön teckning.

För säkerhetens skull brukade man i forna tider på låsen anbringa allahanda, ofta utomordentligt invecklade hemliga inrättningar (vexirer), som man för att kunna öppna låset måste känna, men hvilka, såsom opraktiska, nu åter fallit i glömska. Äfven ett slags kombinationslås var på den tiden omtyckt, nämligen det s. k. ring-, tecken- eller bokstafslåset, hvilket omkring år 1540 skall ha blifvit uppfunnet af Ehemann i Nürnberg, men sannolikt är af mycket äldre ursprung. Detta lås, som har formen af ett cylindriskt hänglås (fig. 149 och 150), fordrar för att kunna läsas ingen nyckel, men de derpå befintliga ringarna, som äro försedda med olika bokstäfver, vridas omkring så, att de ställas in på ett visst ord, hvarigenom regeln frigöres; men i hvilken annan ställning som helst af ringarna är regeln fast, emedan de då ingripa i hans skåror (fig. 150).

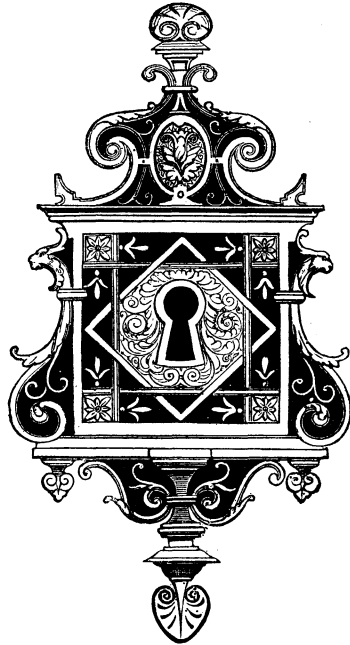


Fig. 148. Lås af Huby på utställningen i Paris 1867.

Den franske mekanikern Regnier (död 1825 i Paris) förbättrade så till vida bokstafslåset, att han på det samma anbragte ett dubbelt lager af ringar, hvarigenom teckenställningen för låsets öppnande efter behag kunde förändras. Dock förblef säkerheten hos detta lås blott skenbar, ty genom ihärdigt försökande kunde man lätt utfinna den ställning af ringarna, hvari låset lät öppna sig. Också begagnas det nu mera sällan.

På senare tid ha fabrikerna slagit under sig tillverkningen af vanliga lås och derigenom gifvit låssmedsyrket en känbar stöt. Men detta yrke har likväl i fråga om förfärdigandet af mera invecklade lås gjort betydande framsteg, hvarmed visserligen dyrkens fria konst håller jemna steg, och de gamla penningkistorna skulle i vår tid, trots sina många reglar, endast erbjuda skenet

af säkerhet. Vi skola längre fram se, hvad nytt särskildt England och Amerika frambragt på detta område.

Man kunde vänta, att i Sverige de olika yrken, hvilka begagna sig af jernet och stålet som material, skulle ha hunnit en hög grad af utveckling. Förhållandet är likväl icke sådant, åtminstone hvad beträffar de mindre industrigrenarna. Det gifves ett rikt verksamhetsfält för kapitalister och tekniker inom detta område. Vi ha nog smeder, som i liten skala tillverka lås och andra metallartiklar, men skall vårt land kunna med framgång täfla med andra länder, måste tillverkningen ske i stor skala och med maskiners biträde. Det är att önska, att intresset väckes för utveckling af dessa industrigrenar, hvilka synas vara så naturliga för vårt land och kunde blifva en rik förvärfskälla.

Att här ingå i en framställning af sättet för tillverkningen af låsets särskilda delar och deras sammansättning, anse vi ej behöfligt. En låsfabrik med sin tillverkning i massa går naturligtvis i många saker helt annorlunda till väga än en vanlig låssmed. Hon öfverlåter så mycket som möjligt beståndsdelarnas utförande åt maskiner. Platta delar utskäras med stansar, andra gjutas, präglas eller bearbetas på slipverk o. s. v., och vi kunna derför genast vända oss till hufvudalstret, det vill säga låset sjelft.

Låset och dess delar. Det väsentliga stycket i ett lås är i vanliga fall alltid en regel; allt öfrigt har till ändamål att skydda och göra honom beqväm att handtera. Den enkla regeln finnes på kammarlåset som bihang. Från andra sidan kan man naturligtvis blott i det fall komma åt en skjutregel, att det fins ett hål eller en springa, hvarigenom man kan med något verktyg skjuta honom tillbaka. Härigenom uppstodo nyckelhålet och nyckeln. Denna senare åstadkommer regelns framskjutning derigenom, att den som en häfstång framspringande delen, axet, vid nyckelns kringvridning i nyckelhålet tränger in i en på regeln utfilad lucka och framskjuter honom, tills nyckelaxet i följd af omvridningen åter lemnar luckan. Om låset är så inrättadt, att nyckeln blott kringvrides ett slag, kallas det enkelt. Ett längre framskjutande kan med denna inrättning ej åstadkommas, så vida man ej vill göra nyckelaxet ovanligt långt. Man gör derför ofta två öppningar eller inskärningar på regeln, den ena bredvid den andra; härigenom kan nyckeln kringvridas två slag, och låset kallas då dubbelt. Mellan de båda inskärningarna qvarlemnas i detta fall ett stycke i form af en tand eller en kugge; tre från regeln utskjutande tänder (angrepp, läsning eller slut) utgöra blott en förändrad form och uträtta det samma som de två inskärningarna (fig. 157).

Säkerhetsinrättningarna. Blott på de allra minsta låsen visar sig axet som en enkel tand eller liten plåt; eljest äro nycklarna alltid försedda med vissa inrättningar, som göra, att låset ej kan öppnas med någon främmande

nyckel eller dyrk, eller åtminstone så mycket som möjligt försvåra det. Sedda från smalsidan, förete nyckelaxen, som bekant, mångahanda svängda, krökta, zigzagformiga, korsade och andra figurer. Efter samma figur är då också nyckelhålet utskuret, så att ett annat nyckelax vanligen ej kan införas. Men har man nyckelhålet öppet för sig, kan en dyrk lätt böjas på sådant sätt, att han i allmänna drag återgifver figuren, det vill säga följer dess medellinie, och alltså kan införas. Verksammast är derför denna inrättning, när det egentliga nyckelhålet med sina inskärningar ligger djupare och man genom ett utanpå anbragt bleck med annorlunda formadt hål döljer det förra. De öfriga af ålder brukliga säkerhetsmedlen äro det så kallade inriktet (äfven kalladt besättning eller villa), hvars tillvaro nyckelaxet äfven antyder genom de mångfaldiga inskärningar, det visar, då det betraktas från bredsidan, och slutligen tillhållningen. Det senare medlet finna vi till och med redan användt på det egyptiska låset. De egentliga tillhållningslåsen blefvo dock först för ungefär hundra år sedan brukliga i Europa, nämligen då i början af 1770-talet Robert Barron i London satte inriktet i förbindelse med tillhållningen och sålunda framstälde det första fullkomligare lås.

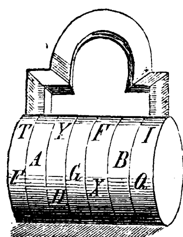


Fig. 149. Tecken- eller bokstafslåset.

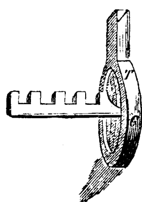


Fig. 150. Regel till teckenlåset.

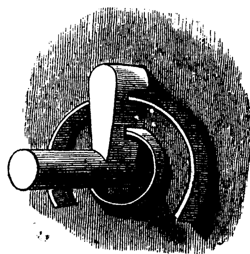


Fig. 151. Besättningen eller inriktet.

De axets inskärningar (gångar), som ha afseende på inriktet eller besättningen, kunna i olika riktning gå utifrån och inåt, eller gå de från en hufvudspricka midt i axet (mittelbrock) utåt ett stycke under räta eller sneda vinklar, så att kors- och stjernformiga figurer derigenom uppstå. Om man insticker och vrider om nyckeln, träffar han, innan han kommer till angreppet, inriktet eller en till inskärningarna noga passande besättning af bleckremsor, som ej ställa något hinder i vägen för axet, men äro i vägen för andra nycklar, som ej hafva samma inskärningar. I fig. 151 afbildas ett helt enkelt inrikte, der axet blott har två inskärningar. Bågarna äro remsor af jern- eller kopparbleck och måste naturligtvis vara böjda efter den cirkel, som den motsvarande punkten på axet beskrifver. Sådana inrikten, hvilka, liksom det afbildade, stå ringformigt omkring nyckelhålet på låsbleckets insida och, om inskärningar finnas på axets andra sida, äfven på plåten å andra sidan, kallas riffbesättningar. Fig. 152 visar i *a* och *b* nyckelax med sådana inskärningar, hvilkas motsvarande inrikten äro anbragta blott på den ena sidan, i *c*, *d* och *e* deremot sådana, der de finnas å båda låsblecken. Är hela axet deladt i två hälfter,

rör sig hufvudsprickan i en lodrätt stående bleckring, på hvilken då de öfriga besättningarna för möjliga sidoinskärningar i axet äro fastlödda. Detta bildar då en mittelbrocksbesättning; en dertill hörande nyckel är i *f* afbildad. Båda besättningarna förekomma äfven tillsammans. Sammansatta inrikten fastlödas merendels icke på låsblecken, utan fästas på särskilda insättningar.

Vid bleckremsornas och axinskärningarnas sammansättning begagnar man grundformerna T L Z, hvilka tillåta en stor mångfald af kombinationer. Inveckade inrikten äro ganska svåra att åstadkomma, hvarförutom nyckelaxet genom de många inskärningarna blir betänkligt försvagadt. Inriktena erbjuda ej heller någon synnerlig säkerhet, de enklaste naturligtvis allra minst. Det är väl bekant, att inriktets form lätt kan utletas med ett bleckax, som öfverdragits med vax; det är heller alls icke nödvändigt för en dyrk att genomgå besättningens alla slingringar. Detta visar redan jemförelsen mellan en hufvudnyckel och en vanlig nyckel. Så t. ex. äro låsen i ett hus, der man har en hufvudnyckel, hvarandra alldeles lika endast med den skilnaden, att inriktena äro olika, så att till hvart och ett måste begagnas särskild nyckel. Men hufvudnyckeln, som öppnar alla låsen, går helt enkelt förbi inriktena, då af hans ax så mycket är borttaget, att nästan blott omkretsen, vanligen i form af två mot hvarandra riktade hakar eller en ensam Γ-figur, är qvar. Genom den stora öppningen passera då inriktena obehindradt. En ytterligare orsak, hvarför man ej bör göra stor affär af inriktena, är den, såsom det synes, ofta förekommande omständigheten, att nyckelaxen för att bedraga den okunnige äro utskurna för sammansatta inrikten, medan sådana föga eller alls icke förekomma i sjelfva låset.

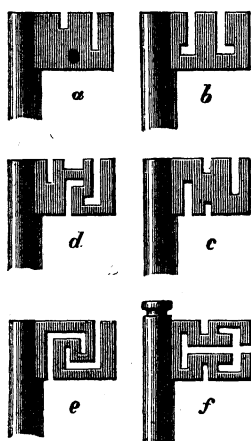


Fig. 152. Olika nyckelax; *a*, *b* för enkel, *c*, *d* och *e* för dubbel riffbesättning, *f* för mittelbrocksbesättning.

De gamla låsen hade vanligen ihåliga nyckelrör, som vredos omkring en i nyckelhålet befintlig dorn (jernstift). Denna dorn utgör alltid ett visst hinder för att komma till regeln, men användes nu mera i nyare lås mycket sällan. Sådana dornlås läsas blott från en sida, och vill man använda nyckeln på båda sidorna, kunna de lämpligen ej inrättas annorlunda, än att nyckelhålen förskjutas, det vill säga anbringas så, att de ej ligga midt för hvarandra, i hvilket fall regeln också på båda sidor måste förses med särskilda angrepp. Att ett lås kan läsas från båda sidor, synes af sjelfva nyckelaxet, som i detta fall har ett mittelbrock och den ena hälften alldeles lik den andra. I verkligheten bilda de två ax på ett skaft, då alltid blott endera hälften berör angreppet.

Den enkla dornen har man ofta ytterligare utbildat och gjort honom sjelf ihålig; en mot denna ihålighet svarande dorn är då anbragt inuti nyckelpipan. Så uppstodo två- och trefaldigt borrade nycklar. Äfven finnas fasonerade nyckelrör, som i genomskärning visa sig kors-, stjern- eller rutformiga.

I låset ligger då den motsvarigt formade hylsan, som upptager nyckeln och med honom kringvrides.

Olika slags lås. För att åstadkomma noggranhet och stadga i regelns rörelse är han i de allra flesta låsinrättningar satt i förbindelse med en fjäder, som antingen omedelbart skjuter honom i den ställning, hvari han verkställer tilläsningen, eller fasthåller honom i de båda motsatta lägen, hvari han befinner sig, då låset är öppet eller slutet, och hvari han blifvit försatt genom nyckelns vridning. Lås med den förra inrättningen kallas snapp- eller springlås, lås af det senare slaget deremot vanliga eller tillhållningslås.

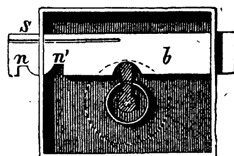


Fig. 153. Snapplåset.

I fig. 153 afbildas det inre af ett snapplås. Regeln *b* står här midt i sitt lopp, d. v. s. han är blott till hälften framskjuten och kan med tillhjelp af nyckeln skjutas fram och tillbaka. På hans öfre del befinner sig fjädern *s*, som bildas antingen genom en lång inskärning uti honom eller bättre genom en på honom fastskrufvad bleckremsa, som fjädrar sig uppåt. Genom spänningen af denna fjäder tryckes regeln mot kanten af omsvepets öppning och faller, då han fullständigt skjutes ut eller in, med sina inskärningar *n* och *n'* på kanten af öppningen för regelns genomgång. Är regeln, såsom i afbildningen, blott till hälften sluten, hvilar han med ett konvext utsprång mellan inskärningarna på omsvepets kant, och fjädern *s* har härvid till ändamål att fasthålla honom i de olika ställningar, hvari han af nyckeln försättes.

På det s. k. enkla eller tyska låset, som nu blott sällan förekommer, ligger bakom regeln en spiralformig fjäder, hvilken framdrifver honom, då han är fri. Nyckeln, som begagnas för detta lås, kringvrides ej ett fullt slag. När regeln är längst tillbakaskjuten, förblir han stående, emedan då nyckelaxet sjelft motstår angreppet och verkar som tillhållning. Eller ock har låset en särskild tillhållning, som faller i en inskärning hos regeln, då denna är skjuten längst tillbaka. I detta fall består tilläsningen deruti, att regeln springer i lås, d. v. s. man trycker på en framstående knapp eller något dylikt, hvarigenom tillhållningen höjes upp, så att fjädern kan framskjuta regeln. I sådana lås är vanligen regelhufvudet framtill afsneddadt; derför tillsluter sig ock låset redan, då dörren slås igen af det tryck, som slutblecket vid sammanstötningen utöfvar på regeln. Detta gamla lås erbjuder ej heller någon säkerhet, då regelhufvudet kan åtkommas.

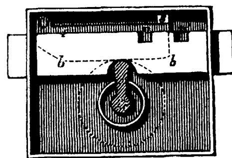


Fig. 154. Tillhållningslås.

Det vanliga tillhållningslåset afbildas i fig. 154. I detta lås har regeln *b* i sin öfre kant två inskärningar *n* och *n'*, och till en del bakom honom befinner sig en tillhållning eller spärrklinga *i*, som fjädrar sig nedåt och i den öfver regeln framträdande kanten är försedd med ett fyrkantigt, till regelns inskärningar passande utsprång *s*. Då nu nyckeln kringvrides, skjuter axet upp

tillhållningen, så att utsprånget upplyftes ur den ena eller andra inskärningen och regeln derefter kan framskjutas. Vid regelns yttersta ställningar faller deremot utsprånget *s* in i den ena inskärningen och håller derigenom regeln fast i hans ställning.

Mest använda äro nu mera de s. k. franska eller dubbla låsen, som dock äfven de, om man får tro tyska författare, skola förskrifva sig från Tyskland, der de under förra århundradet skulle blifvit uppfunna af G. A. Freitag i Gera. Ett mellanting mellan det franska och tyska låset kallas bastard- eller snippsnapplåset och förekommer ännu någon gång som lådlås. Det franska låset har två säkerhetsinrättningar, en fastslående, inriktet, och en rörlig, tillhållningen. Den senare har till uppgift att, hvar gång nyckelaxet gått omkring ett slag, åter göra regeln orörlig och fast, och det så väl i hans båda yttersta lägen som deremellan, då så behöfves. Skall regeln föras åt ettdera hållet, måste nyckelaxet, innan det hinner till angreppen, först skjuta upp tillhållningen, som håller regeln fast. En tillhållning gör alltså nästan samma tjenst som en dörrklinka. Den bifogade afbildningen (fig. 155) af ett enkelt lås visar en tillhållning af en bland de vanligaste formerna och fig. 156 en löstagen tillhållning, sedd från andra sidan. Man inser lätt, att nyckelaxet, då det från hvilkendera sidan som helst passerar den öfre halfcirkeln, måste, innan det når angreppet, träffa och så högt upplyfta tillhållningens bygel, att hennes hake lyftes upp ur inskärningen på regelns öfre sida, i hvilken han ligger, och regeln sålunda blir fri. Sedan han gjort sin rörelse, går jemte nyckelaxet den fjädrande tillhållningen strax åter ned och lägger sig i den följande inskärningen, och regeln är åter fast. Låset är enkelt, hvarför regeln blott har två lägen och blott två inskärningar äro behöfliga. Fig. 157 visar regeln på ett dubbelt lås, hvilken i denna sin egenskap har tre inskärningar och ett angrepp med två luckor. Tillhållningens öfre del (fig. 155), som är böjd till höger om ett stift, fjädrar sig der och stöder sig med sitt ändstycke mot ett annat stift eller, såsom här, mot klinkans hals. I fig. 156 är denna tillhållning särskildt afbildad. Någon särskild inverkan på klinkan eger dervid icke rum. Alla andra former, hvarunder tillhållningarna i det dubbla låset kunna förekomma, grunda sig på klinkans princip och gripa alltid med utsprång in uti regelinskärningar. Så göra ock de s. k. lösa sluten, hvilka ej ha klinkform, utan röra sig uppåt och mellan ledare. Den nedre kanten af dessa inrättningar, på hvilka nyckeln skall utöfva den lyftande verkningen, är naturligtvis alltid bågformig.

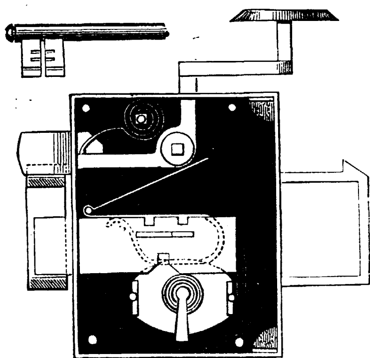


Fig. 155. Franskt lås med nyckel.

Man har äfven mångdubblat tillhållningarna, så att två eller flera lyftningar måste ske, innan axet når angreppet. Detta är t. ex. fallet i Barrons

lås, som i en ytterligare förändring visar, att äfven lyftningarna uppåt ha en begränsning, medan hos de hittills beskrifna spelrummet uppåt ej är begränsadt och man alltså kan begagna sig af en dyrk, som lyfter högre, än behöfligt är. I Barrons lås ligga tillhållningarna bredvid regeln i form af temligen enkla häfvelbleck, som hvart och ett med ett på sidan anbragt stift skjuta in i regeln. Den senare har, liksom i de föregående afbildningarna, en längdinskärning, men med en helt annan bestämmelse; i den undre banan ligga nämligen inskärningarna för häfvelstiften och i den öfre inskärningar, som motsvara de nedres mellanrum. Om nu en falsk nyckel lyfter tillhållningshäfveln aldrig så litet högre än den rätta, fattar strax det ena eller andra stiftet uti en öfre inskärning, och regeln kommer ej ur stället.

Regelns gång är å ena sidan tryggad derigenom, att han med sin hufvudända träder fram i det noga afpassade hålet i låskasten, medan han vid den bakre ändan glider i ett slags hake eller oftast, såsom fig. 157 visar, är försedd med en lång inskärning, som löper på ett vid låsblecket fäst släpstift. Härigenom blir spelrummet, som regeln öfver hufvud skall hafva, strax bestämdt. För att kunna motstå en tryckning inåt har regeln dessutom på sin insida en fjäder, på hvilken han med lagom tryck släpar. Han är ofta försedd med två eller tre hufvuden, d. v. s. två eller tre delar af honom framträda ur låset, men i det inre är han enkel och påminner, sedd i sin helhet, om en gaffel.

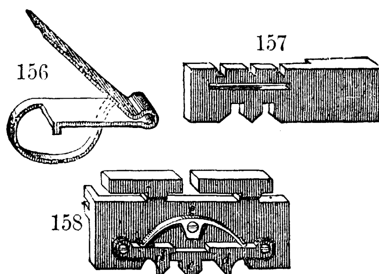


Fig. 156. Tillhållning för ett dubbellås.
Fig. 157. En dubbel regel.
Fig. 158. Dubbel regel med säkerhetsinrättning.

Äfven mot ovarsam och oförståndig behandling kunna vid låsets förfärdigande åtskilliga anstalter vidtagas. Särskildt förtjena de s. k. lösa angreppen omnämnas; dessa äro i synnerhet lämpliga, då nyckelaxet genom många utskärningar är försvagadt, så att det vid mycken vridning och tryckning lätt kan gå sönder.

Den i fig. 158 afbildade dubbla regeln visar inrättningen. Den mellersta angreppstanden *c* står fast, de båda yttre utgöras af de vidfogade styckena *d d*, som tryckas nedåt af en svag fjäder *e*. De båda verksamma framskjutningarna ega endast rum, när axet i endera riktningen träder ur den ena och i den andra luckan, alltså städse från *d* till *c*; en tredje vridning bringar axet till den rundade urhålkningen hos ettdera af de lösa angreppen, hvarvid ingen vidare framskjutning af regeln eger rum. Hvarje ytterligare vridning har fast mer blott till följd, att angreppet skjutes upp, låter nyckeln glida förbi och faller åter tillbaka.

Hänglås hafva, om de äro af en mera bred bygnad, det dubbla eller franska låsets inrättning, de med rund bygnad deremot hafva en s. k. hjulregel. Det är klart, att man på en rund skifva kan lika lätt som på en rätlinig

jernskena anbringa så väl angrepps- som tillhållningsinskärningar, och då blir äfven det i fig. 159 afbildade låsets inrättning lätt att förstå. Hjulregeln *a* vrider sig på ett stift *b*; tillhållningen har formen af en vinkelhäfstång, hvars längre arm går in i en urhålkning på den runda skifvan, som ej tillåter, att han lyftes högre, än som för den riktiga nyckeln är behöfligt. Det dubbla låset är nu öppet; efter två vridningar med nyckeln har regelhufvudet *d* gått så långt genom bygelns utskärning, som punkteringen utmärker. Ett ganska enkelt och billigt, men derjemte ändamålsenligt hänglås är afbildadt i fig. 160 och 161 så väl till sitt yttre skick som med borttaget slutbleck. Detta lås, som i sin helhet består af sjutton delar, tillverkas i några af Frankrikes låsfabriker (i Picardie) med maskiner och arbetsfördelning till ett pris af 63 öre dussinet.

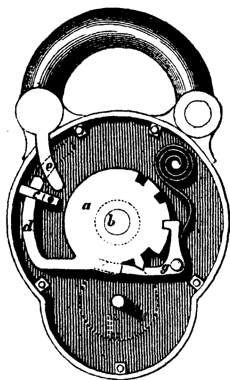
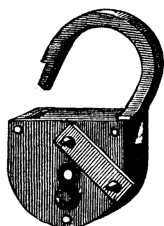


Fig. 159. Hänglås.

Säkerhetslås. Hvarje lås bör naturligtvis vara ett säkerhetslås; dock betinga de olika konstruktionerna, värdet af de föremål, som skola med låset förvaras, sättet för förvaringen och andra förhållanden olika säkerhetsgrader, hvarefter man bestämmer låsinrättningens beskaffenhet. Nästan alla inrättningar, som fordom ansågos för säkerhetsmedel, såsom konstigt formade nycklar och nyckelhål, invecklade besättningar och vexirer, ha visat sig otillräckliga gent emot skickligheten hos vår tids tjufvar, och man har derför nu mera allmänt antagit kombinationsprincipen såsom det enda riktiga säkerhetsmedlet i fråga om låskonstruktioner. Visserligen använde man, såsom vi sett, kombinationslås redan i forntiden, men verkliga säkerhetslås i denna riktning har dock först den nyaste tiden att uppvisa. Det väsentliga i dessa lås utgöres af ett antal beståndsdelar, som hindra deras öppnande och först då tillåta det, när alla delar försättas i ett bestämdt, för hvarje del olika läge eller ställning, hvilket kan ske antingen genom en omedelbar rörelse med handen eller medelst en nyckel, som har en noga afpassad form. Det förra sättet att öppna låset användes på det under namnet ring- eller teckenlås redan omtalade äldre kombinationslåset, då deremot det äldsta hit hörande lås, nämligen det likaledes omnämda egyptiska, öppnas med nyckel. Äfven de mest omtyckta nyaste kombinationslåsen höra hit. Af dessa vilja vi först och främst omtala bramalåset och chubblåset.


160

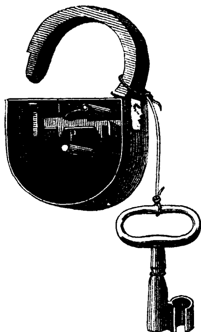

161

Fig. 160, 161. Dubbelt eller franskt hänglås.

Bramalåset uppfans 1784 af Joseph Bramah, född 1749 i Stainsborough i Yorkshire och död 1814 i London. Bramah var ursprungligen

konstsnickare, men blef genom sitt uppfinningsrika snille en berömd mekaniker och ingeniör, hvilken vi äfven ha att tacka för uppfinningen af den hydrauliska pressen. Hans säkerhetslås var visserligen i sin ursprungliga form ej så fullkomligt inrättadt, som det nu utföres, men erhöll icke desto mindre en mycket hastig spridning. Jemte det senare uppfunna chubblåset tillhör det, som vi sett, kombinationslåsen. Dock finnes emellan dem och det med dem till sin princip beslägtade egyptiska låset en väsentlig skilnad, bestående deruti, att i det senare säkerheten mot tillhållningarnas undanrödjande beror på kombinationen af olika ställningar, i de förra deremot på kombinationen af olika rörelser.

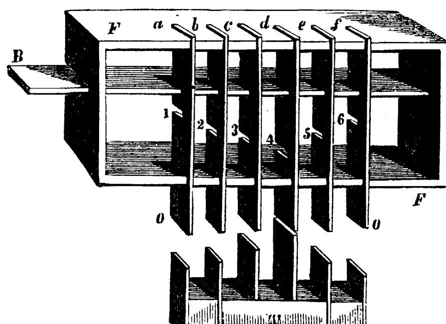
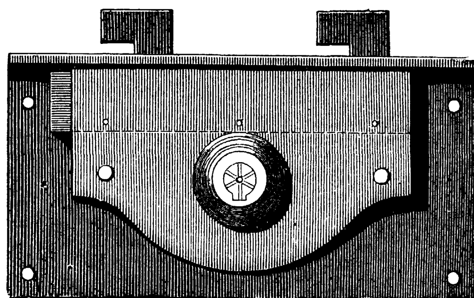


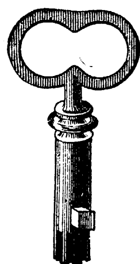
Fig. 162. Bramalåsets inrättning.

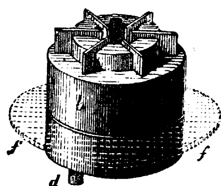
Hvad särskildt bramalåset angår, ligger dess egendomlighet å ena sidan i den apparat af kombinerade tillhållningar, som betingar säkerheten, men å andra sidan äfven deruti, att regeln ej, såsom på andra lås, skjutes till och ifrån omedelbart med nyckeln, utan medelst en med nyckeln vridbar cylinder, som med sin bas står lodrätt mot regelns yta.

Med tillhjelp af fig. 162 blir det lätt att bilda sig en klar föreställning om den princip, som ligger till grund för detta lås. Antaga vi t. ex., att den å figuren synliga regeln *B* är försedd med sex inskärningar och att den öfre och undre väggen af ramen *F* likaledes har sex sådana inskärningar, hålles regeln fast i sitt läge redan då, när en hel bleckkemsa (tillhållning) vertikalt skjutes igenom en rad af de med tre i hvarje rad öfver hvarandra liggande sex inskärningarna. Men i den på figuren afbildade låsinrättningen finnas sex sådana tillhållningar. Dessa tillhållningar äro ej hela, utan försedda med inskärningar, som hvar och en motsvara inskärningarna i ramen och regeln, men befinna sig på olika höjd, så att de lika långa tillhållningarna, som med sina öfre ändar äro bragta i jemnhöjd med det öfre ramstyckets yta, måste lyftas upp på olika höjder, för att regeln *B* skall ha vägen fri. Detta inträffar, då alla tillhållningarnas inskärningar ligga på samma höjd som regeln, så att han kan glida igenom dem. Den liktidiga lyftningen af samtliga tillhållningarna på det ofvan antydda sättet kan nu lätt åstadkommas medelst en inrättning *T*, som för hvarje tillhållning har en motsvarande hög ansats, och den, som besitter denna inrättning, är i stånd att med den största


Fig. 163. Det yttre af ett bramalås.

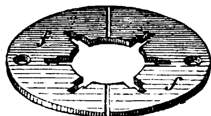
lätthet öppna låset, medan hvarje annan, som ej känner dess särskilda inrättning och ej kan se de i en stark låda inneslutna tillhållningarna, måste trefva och försöka, ända tills det möjligen af en slump skulle kunna lyckas honom att lyfta alla tillhållningarna hvar och en till hennes rätta höjd. Hade man vidare intet kännemärke, hvaraf man kunde sluta till den riktiga ställningen, skulle ett sådant försök att öppna låset kosta ganska mycken tid, äfven om tillhållningarna vore färre än sex. Men denna tid skulle med en ringa tillökning af tillhållningarnas antal växa i mycket hastig proportion, och företaget skulle, då, såsom på bramalåset vanligen är fallet, tillhållningarna äro sex, högst sannolikt misslyckas för hvar och en, som ej kunde i allsköns lugn hela veckor, ja, månader uteslutande syselsätta sig med låset, och af denna orsak borde således denna inrättning kunna gifva fullkomlig trygghet mot tjufvar.


164

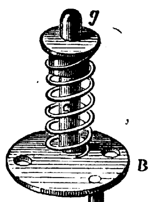


165

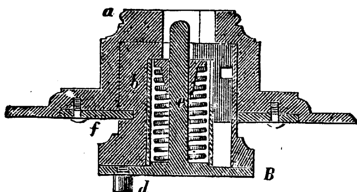
Fig. 164, 165. Cylinder och nyckel.



166



167



168

Fig. 166—168. Säkerhetsskifva och spiralfjäder.

I sjelfva verket är detta likväl ej händelsen, ty det finnes åtminstone ett medel att temligen lätt kunna riktigt inpassa de särskilda tillhållningarna. Tänker man sig nämligen, att regeln något tryckes mot tillhållningarna och dessa derpå genom något medel långsamt uppskjutas, hvarvid den opererande alltid kan ha känning af motståndet hos den mot regeln skrapande tillhållningen, skall känseln genast säga honom, när någon inskärning kommit i jemnhöjd med regeln, emedan tillhållningen då ögonblickligen kommer utom beröringen med regeln och motståndet alltså upphör. Sedan tillhållningen sålunda bragts i sitt riktiga läge, fästes hon, och samma operation företages med de öfriga, tills alla blifvit lagom uppskjutna och regeln är frigjord. Mot skickliga tjufhänder äro alltså de äldre efter detta system inrättade bramalåsen ej säkra, men de ha under tidernas lopp blifvit så förbättrade, att de i sin nu varande gestalt kunna anses fullt säkra.

Denna nyare inrättning afbildas i fig. 163—168. Det yttre fodralet är der (fig. 168) betecknadt med *a*; *b* är en ihålig cylinder af messing, i hvars på-

skrufvade botten *B* dornen *e* är fäst. Då cylindern vrides, måste det från hans botten utstående stiftet *d* beskrifva en cirkel och framskjuter då äfvenledes regeln, hvarvid samma anstalt som i fig. 162 kan vidtagas. Tillhållningens anordning blir klar af det följande. I cylindern *b* har man omkring dornen *e* lagt en spiralfjäder, som upptill stöder sig mot en liten skifva *g* (fig. 167), hvilken är rörlig utefter dornen, så att man medelst henne kan sammantrycka spiralfjädern, medan hon deremot, då trycket upphör, hastigt skjutes uppåt af fjädern. Vid denna skifva hänger ett större antal (4—8, här 6) med vinkelhakformiga hufvuden försedda tillhållningar, som äro gjorda af dubbelt sammanböjdt stålbleck, så att deras nedre ändar fjädra sig ifrån hvarandra (fig. 169). Dessa tillhållningar sitta lätt rörliga i sex inskärningar, som i radial riktning inifrån äro anbragta i cylindern *b* (fig. 165 och 166). Nedtill är cylindern *b* försedd med en urhålkning, i hvilken är lagd en stålskifva, *f*, som för att kunna inläggas är delad i två delar. I fig. 166 är denna skifva särskildt afbildad, medan hon i fig. 165 är med en punktering antydd. Hon har i midten en öppning, hvari finnas sex radiala inskäningar, motsvarande inskärningarna i cylindern. I dessa inskärningar ingripa de sex tillhållningarna.

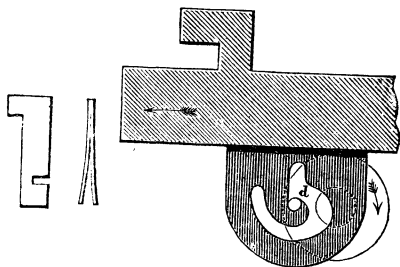


Fig. 169. Tillhållning och regel.

Cylinderns vridning har alltså att öfvervinna ett sexfaldigt hinder, som ej upphäfves förr, än alla tillhållningarna kommit i den ställning, att de i deras bakkant gjorda inskärningarna komma att stå i skifvan *f:s* plan; men då nu dessa inskärningar befinna sig på olika höjd, måste hvarje tillhållning skjutas upp på ett särskildt sätt. Denna riktiga uppskjutning af samtliga tillhållningarna kan på ett ögonblick verkställas medelst den rörformiga nyckeln (fig. 164), som sättes på dornen *e* och sammantrycker spiralfjädern. I den i låset instuckna ändan af sitt ihåliga rör har nyckeln nämligen lika många inskärningar, som det finnes tillhållningar, hvilka för att kunna gifva hvarje tillhållning ett riktigt läge ha ett derefter afpassadt djup. När dessa inskärningar i nyckeln omsluta tillhållningarnas öfre ändar, skjutas de senare allt efter inskärningarnas djup mer eller mindre tillbaka, hvarigenom slutligen tillhållningarnas inskärningar samtidigt nå skifvan *f:s* plan, då det blott behöfs en kringvridning af cylindern, för att regeln skall sätta sig i rörelse och låset öppna eller sluta sig.

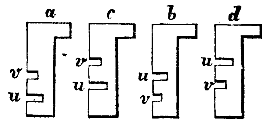


Fig. 170. Förbättrade tillhållningar.

Hvilken grad af säkerhet denna låskonstruktion erbjuder och på hvad sätt skickliga händer äro i stånd att utan nyckel öppna ett sådant lås, har redan förut blifvit omnämdt. Hvilka åtgärder man nu vidtagit häremot och huru man derigenom gjort låset fullt säkert, skola vi strax se. En del af dessa inrättningar är redan antydd i fig. 166, då inskärningarna hos den der

afbildade skifvan äro något bredare i början än i slutet; deras bakre, smalare del motsvarar tillhållningarnas tjocklek. Såsom vidare synes af de i fig. 170 afbildade tillhållningarna, äro de försedda med två inskärningar, en djupare *u* och en grundare *v*, af hvilka, såsom man ser, den senare befinner sig än öfver, än under den förra. Står nu, såsom i föreliggande exempel förhållandet är med tillhållningarna *b* och *d*, den grunda inskärningen under, kommer vid försöket att nedtrycka en sådan tillhållning denna falska inskärning först i säkerhetsskifvans plan, hvarmed strax allt (genom försöket att vrida cylindern framkalladt) gnidningsmotstånd mellan skifvan och tillhållningen upphör, emedan nu på grund af inskärningen tillhållningen ej mer berör den trånga delen af inskärningen i skifvan, men väggen till den vidare inskärningen ej genast kommer att beröras. Tjufven skulle häraf kunna tro sig ha riktigt stält in denna tillhållning och går nu att inställa de andra, hvarvid inträffar, att dels den riktiga, dels den falska inskärningen bringas i skifvans plan. Ha nu alla tillhållningarna efter ett temligen ihållande och mödosamt arbete på sådant sätt blifvit instälda, har med stor sannolikhet den riktiga inskärningen blott hos en del fått den rätta ställningen, och någon vridning af cylindern är ej möjlig, emedan de vidare delarna af skifvans inskärningar åter hastigt trycka emot de på sina grunda inskärningar instälda tillhållningarna och fasthålla cylindern. Att det är en ren omöjlighet att på det antydda sättet bringa fem till sex tillhållningar efter hvarandra i deras riktiga ställning, inses lätt.

Chubblåset. Det andra af de omnämda säkerhetslåsen uppfans af Jeremiah Chubb i Portsea i Hampshire. Han uttog sitt första patent 1818; åtskilliga förbättringar, som beröra det väsentliga i uppfinningen, infördes sedermera af hans efterträdare Charles Chubb. Det allmänna och rättmätiga bifall, chubblåset vann, var orsaken, hvarför från början af femtiotalet ända till senaste tiden de flesta uppfinningar på kombinationslåsens område mer eller mindre utgingo från samma grundtanke.

Chubblåset, hvaraf vi i fig. 171 lemna en afbildning, innehåller likaledes ett större antal, vanligen sex, men här som häfstänger rörliga, dubbelt verkande tillhållningar samt dessutom en så kallad upptäckare, hvilken vid nästa uppläsning genast angifver hvarje försök att med en falsk nyckel öppna låset, och det derigenom, att någon af tillhållningarna i detta fall befinnes allt för högt upplyft. Hufvuddelarna visar oss fig. 171; *b* är regeln, från hvilken det vid honom fastnitade utsprånget *s* utskjuter genom tillhållningarna *t*. De sex lika formade tillhållningarna vrida sig kring den gemensamma axeln *a* och ligga på hvarandra, dock så, att hvar och en för sig kan lyftas till en viss höjd; *d* är en i sex delar skuren fjäder, af hvilka hvar del verkar på en af tillhållningarna; *e* är upptäckarens fjäder. Vid den längst bak liggande tillhållningen framskjuter i närheten af upptäckarens fjäder en ansats, hvarifrån stiftet *p* utgår. Bredvid låset synes den tillhörande nyckeln, hvars ax är försedt med ett antal inskärningar. För att kunna skjuta regeln tillbaka är det nödvän-

digt, att hvarje tillhållning lyftes till en för henne särskildt bestämd höjd, hvarigenom regelns utsprång *s* kan obehindradt gå fram genom de för de särskilda tillhållningarna olika stälda inskärningarna *n*. Denna sinnrika inrättning afser att göra det omöjligt för hvarje obehörig att utan den tillhörande nyckeln öppna låset; dock kan man äfven öppna lås med denna inrättning på samma sätt som bramalåset, hvarför man vidtagit ännu andra säkerhetsanstalter.

Först vilja vi dock närmare beskrifva den ofvan nämda inrättningen, upptäckaren, hvarigenom egaren underrättas, när ett obehörigt öppningsförsök med

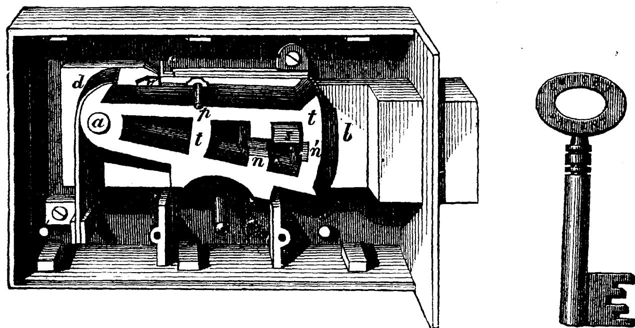


Fig. 171, 172. Chubblås med nyckel.

andra verktyg än den rätta nyckeln egt rum. Försökte man nämligen att med en dyrk eller en falsk nyckel öppna låset och dervid blott en af tillhållningarna skötes upp öfver sin rätta höjd, skulle genast upptäckarens fjäder fatta uti den sista tillhållningen och hålla henne fast, hvarigenom naturligtvis regeln förblefve orörlig. Vill man nu efter ett sådant försök öppna låset med den rätta nyckeln och detta ej vid första kringvridningen lyckas, är det ett tecken till, att ett hemligt öppningsförsök egt rum. I sådant fall måste nyckeln vridas i den motsatta riktningen eller i den, hvari han vid tilläsningen rör sig, hvilket har till följd, att den för högt lyfta tillhållningen åter faller ned i sitt rätta läge, regeln låter röra sig och utsprånget *s* griper in i inskärningarna *n'*. Härvid lyfter den afsneddade delen af regeln på upptäckarens fjäder, så att denna släpper den sista tillhållningen, hvilken då nedfaller i sitt rätta läge. Nu först är låset åter i ordning och kan öppnas på vanligt sätt. Ehuru stiftet *p* endast fast anligger mot den sista tillhållningen, blir det dock, emedan det skjuter fram öfver samtliga tillhållningarna, genast upplyft, så ofta en af dem lyftes för högt, och härigenom blir upptäckarens fjäder utlöst af stiftet, innan öppningsförsöket åter kan fortsättas. Hvad nyckeln beträffar, bör tilläggas, att det första utsprånget i axets främre ända verkar på regelangreppet, medan deremot de öfriga jemte inskärningarna sätta

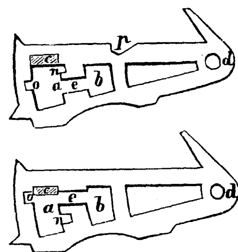


Fig. 173, 174. Förbättrade tillhållningar för chubblåset.

tillhållningarna i rörelse. Klart är, att man genom att förändra djupet af nyckelaxets inskärningar och den motsvarande ordningsföljden mellan tillhållningarna kan åstadkomma en oändlig mängd olika lås af detta slag.

För att i hvarje händelse göra det omöjligt att öppna ett chubblås på samma sätt som bramalåset vidtog redan Charles Chubb följande högst enkla inrättning. I fig. 173 och 174 är en med afseende härpå förbättrad tillhållningsplatta afbildad. I hålet *d* vrider hon sig, som vanligt, omkring stiftet. Utskärningarna *a b*, de så kallade fönstren, och skåran *e* äro likaledes på vanligt sätt anordnade. Snitten *o* och *p* tillhöra den af Chubb anbragta väktaren eller upptäckaren, hvilken ej blott, såsom ofvan är nämdt, angifver en obehörig behandling af låset med oriktiga verktyg, utan äfven helt och hållet hindrar sjelfva öppnandet, så snart en af tillhållningarna blir lyft något öfver sin rätta ställning (hvilken hon måste hafva, om regeln skall kunna skjutas till eller ifrån). Förändringen ligger i inskärningen på inre kanten af fönstret *a*.

Om vi antaga, att *c* är det vid regeln fastsittande tillhållningsstiftet och att regeln tryckes inåt, medan tillhållningsplattan långsamt lyftes, upphör härvid allt gnidningsmotstånd (hvaraf tjufven tror sig ha riktigt instält tillhållningen) i samma ögonblick stiftet *c* kommer midt för inskärningen *n*. Faller nu stiftet in i denna inskärning, upphör all rörlighet hos tillhållningen och dermed äfven all möjlighet att kunna lyfta henne till riktig höjd. Tjufven har då sjelf lagt ett hinder i vägen för fortsättningen af sina bemödanden. Men äfven om stiftet ej infaller i skåran, blir tjufven åtminstone genom gnidningsmotståndets upphörande förledd till den tron, att inskärningen står framför stiftet och att tillhållningen blifvit bragt i den för uppläsningen riktiga ställningen. Låsets öppnande på detta sätt hör derför till de största osannolikheter och är praktiskt rent af lika omöjligt som i fråga om det förbättrade bramalåset, så att vi sålunda här ha framför oss två verkliga säkerhetslås. Nyligen ha båda låsen blifvit ytterligare förbättrade af två tyska låssmeder, så att deras tillverkning nu mera är så enkel och billig som möjligt och sjelfva inrättningen befriad från små brister och fel, som vid användningen yppat sig. Sålunda har låssmedsmästaren J. Wolff i Berlin tillverkat ett bramalås och låssmedsmästaren J. G. Hummel i Oberkunnersdorf vid Herrnhut ett chubblås af förbättrad konstruktion samt båda på sina uppfinningar erhållit patent i några tyska länder. Den senare lemnar sitt förbättrade chubblås i fem olika storlekar till ett pris af 16—32 kronor dussinet; hvarje lås är då försedt med två nycklar, emedan, om den ena nyckeln skulle förkomma, låset ej kan öppnas med dyrk eller falsk nyckel.

Låstillverkningen har på senare tid genom införande af särskilda maskiner och med tillämpning af arbetsfördelningens grundsatser nästan helt och hållet undandragits det vanliga låssmidet. Som en af de första i sitt slag förtjenar nämnas firman Hobbs, Ashley & Co:s 1856 i London grundade anstalt. Chubblås förfärdigas der nästan helt och hållet utan handarbete genom en rad af de mest sinnrika maskiner. Hufvudarbetet utföres der af

genombrytningspressen, fräsmaskinen, svarfstolen och slipstenen, och det hela är så anordnadt, att dagligen ett tusen lås kunna göras fullt färdiga.

De brandfria kassaskåpen. Säkerhetslåsen ega sin hufvudsakliga användning på de så kallade brand- och dyrkfria kassaskåpen och kistorna. Eldfastheten hos dessa förvaringsställen söker man åstadkomma derigenom, att man gör väggarna på alla sidor dubbla och fyller mellanrummet mellan båda med ett ämne, som är så dålig värmeledare som möjligt, så att, då hettan af en brand verkar på den yttre väggen, hon blott i mycket förminskad grad kan fortplanta sig till den inre, och det bränbara innehållet, värdepapper eller handlingar, sålunda ej kan taga någon skada. Lämpligast har för detta ändamål visat sig användningen af alun och alkaliska salter. Så vidt vi känna, var engelsmannen Thomas Millner i Liverpool den förste, som för detta ändamål använde detta ämne; han tog patent härpå redan i början af 1840-talet. Enligt hans ide förses kassaskåpen med flera mellanväggar, hvilkas mellanrum fyllas med sågspån, benmjöl och dylika ämnen, men tillika — och detta är det väsentligaste — innehålla kärl eller rör, fylda med stött alun, soda eller potaska, blandad med gips. Salternas verkan beror här på deras halt af kristallvatten, i följd hvaraf de vid uppvärmning afgifva vatten och antaga ett grötartadt tillstånd. Men genom detta afgifvande af fuktighet hindras värmen att intränga i det för eld utsatta skåpet eller kistan, och den inre väggen håller sig längre kylig än på andra skåp, som ej äro på samma sätt inrättade.

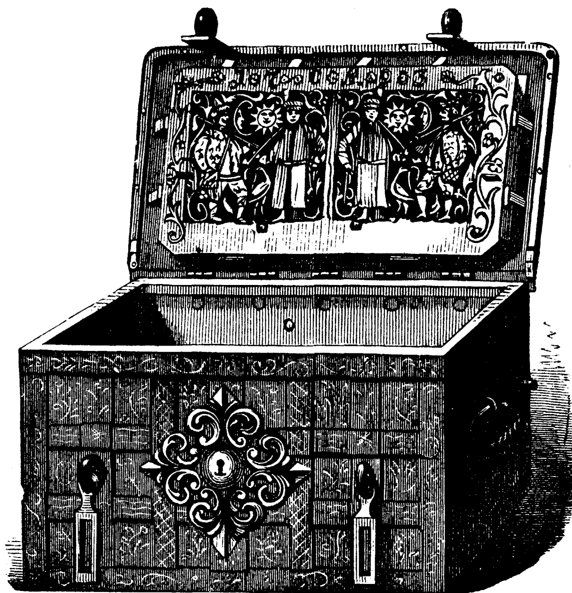


Fig. 175. Gammal kassakista af jern.

Skåpens säkerhet mot inbrott söker man på olika sätt åstadkomma. Naturligtvis försvinner det skydd, säkerhetslåsen lemna, der borr, huggjern och spett användas, och i det sistnämda fallet kan blott ett ytterst fast ämne sätta en gräns för inträngandet. Jern och stål ha derför redan sedan länge användts för detta ändamål, såsom man ser af fig. 176, hvilken afbildar ett juvelskåp af jern, damasceradt med guld och silfver, ett arbete af italiensk låssmedskonst från 16:e århundradet. I England och Amerika, der tjufvarna gå till väga med den mest fulländade tekniska skicklighet, har man der-

för äfven upptänkt de sorgfälligaste anstalter för att kunna göra den ofta otroligt fräcke inbrottstjufven nödigt motstånd. Den, som erinrar sig de inbrott, hvarom tidningarna tid efter annan haft att berätta och som ofta föröfvats midt under polisens ögon, skall lätt inse, att man i de nämda länderna ställer helt andra fordringar på kassaskåp än hos oss. De flesta kassaskåp skulle ej lägga några oöfverstigliga svårigheter i vägen för en engelsk eller amerikansk inbrottstjuf. Inbrottsstölden har formligen utbildat sig till en metodisk konst, och London och New-York äro akademierna. Till en början begagnade man i England till ämne för sådana kassaskåp gjutjern, d. v. s. man göt både låda och dörr hvar för sig hela och sammanfogade dem derefter. Snart insåg man dock olämpligheten af detta förfarande och gör nu de dubbla lådorna af jernplåt, hvars tjocklek snart steg ända till

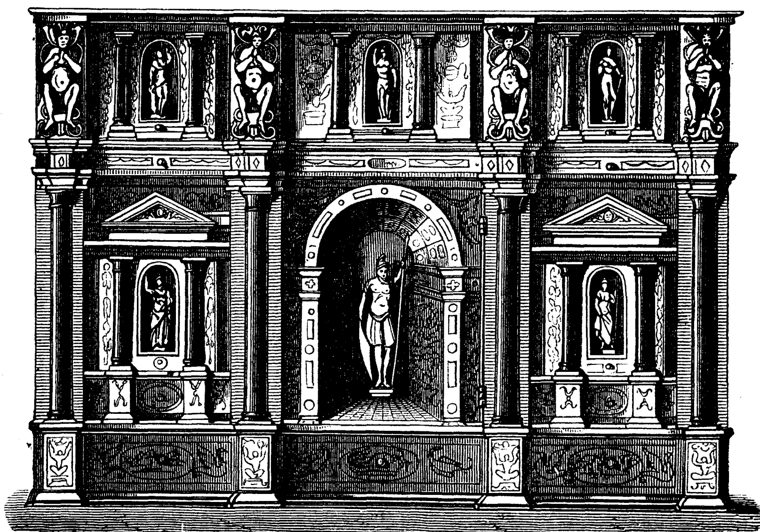


Fig. 176. Juvelskåp af jern, damasceradt med guld och silfver. Italienskt arbete från 16:e århundradet.

4, ja, till och med 8 linier. Uti G. Prices fabrik i Wolverhampton härdas till större säkerhet mot borrning omkring 8 linier grof plåt; ofta fastnitas äfven två sådana plåtar på hvarandra, medan man i Hobbs, Hart & Co:s fabrik på insidan af de omkring 8 linier tjocka dörrplåtarna af jern ytterligare fästskrufvar härdade stålplåtar af lika tjocklek. De vanliga engelska kassaskåpen äro i jemförelse med de tyska mycket enkelt bygda. De fyra sidoväggarna, som på visst sätt bilda ramen, alltså utan dörrar och bakvägg, hopzinkas ofta i de sammanstötande vinklarna på samma sätt som träkistor, hvarefter i hvarje inre vinkel ett stycke starkt vinkeljern fastnitas. Vid mindre omsorgsfullt utförande lemnar man zinkningen å sido och åstadkommer hopfogningen blott genom vinkeljernens fastnitning. Bakväggen hopfogas derefter

med ramen på samma sätt, hvarvid naturligtvis skrufvarnas yttre hufvuden måste försänkas, på det de ej må kunna fransprängas; de affilas så långt, att de med väggens plan bilda en jemn yta och att ingen skåra, hvari skrufmejseln kan fatta, finnes för handen. Den inre lådan, som tillverkas på samma sätt som den yttre, men af svagare plåt, hopfogas med denna genom skrufbultar. På framsidan går hon ej så långt fram som den yttre, så att dörren kan skjutas in, hvarvid den yttre sidoväggen bildar falsen. Ytterligare falsar, som på andra kassaskåp äro anbragta för att hindra hettans inträngande, utelemnar den engelske fabrikanten, emedan man funnit dem onödiga. Efter inbrottet på Cornhill i London 1866, hvarvid i urmakaren och juveleraren Walkers magasin ett från Millner & Sons berömda fabrik i Liverpool utgånget kassaskåp på 30, högst 75 minuter medelst efter hvarandra indrifna stålkilar och en bräckstång af stål så godt som midt under nattpolisens ögon uppbröts, har i England en mängd förbättringar uppdykt, som visserligen ganska väl motsvara sitt ändamål, men äfven göra kassaskåpen ojemförligt dyrare. Sålunda har S. Chatwood i Bolton (Lancashire) tillverkat patenterade och prisbelönta kassaskåp, hvilkas väggar och dörr äro förfärdigade af dubbla stål- och jernplåtar, i hvilkas mot hvarandra liggande sidor inhyflats ett stort antal nåter, hvilka, sedan plåtarna hopnitats, fyllas med en hård metall. För att ytterligare göra det omöjligt för en stålkil att intränga i dörrspringan har Chatwood låtit göra dörramens och dörrens anslag eller fals halfrund.

Vid parisutställningen 1867 egde en ganska intressant täflingskamp rum mellan Chatwood och amerikanen Herring. De båda berömda kassaskåpsfabrikanterna hade beträffande den större fullkomligheten hos sina fabrikat och särskildt deras förmåga att motstå inbrottsförsök slagit vad om en summa af 15 000 franc (10 500 kronor) sålunda, att den skulle vinna summan, som först kunde öppna motståndarens skåp och uttaga ett der inneslutet tecken. De voro förpligtade att begagna samma slags verktyg och samma antal medhjelpare, men hade för öfrigt full frihet i afseende på sättet för förstöringsarbetet. Efter ungefär fyra timmar hade amerikanerna öppnat det engelska skåpet och uttagit segertecknet, medan deremot det amerikanska ännu höll stånd. Det segrande herringska skåpet var sedermera i sitt visserligen illa tilltygade skick utstäldt i maskingalleriet.

I Tyskland ha de dyrk- och brandfria kassaskåp, som tillverkas vid F. Werthheim & Komp:s fabrik i Wien, förvärfvat sig ett godt rykte så väl med afseende på låsinrättning som eldfasthet. Ett sådant skåp uthärdade vid ett i kejserliga porslinsfabriken i Wien anstäldt försök till och med glaseringsugnens glödhetta.

Åtskilliga jern- och stålvaror förtjena uppmärksamhet så väl genom sin vidt utbredda användning som deraf föranledda tillverkning i massa. Om också i och för sig mindre i ögonen fallande än den stora jernindustrins och

i synnerhet maskinindustrins alster, skola de dock vid ett närmare betraktande af sättet för deras tillverkning gifva oss rikligt tillfälle att genom skildring af sinnrika arbetsmetoder och skarpsinnigt uttänkta hjelpmedel för dem väcka våra läsares intresse.

Vi börja med den enklaste af detta slags tillverkningar,

Tillverkningen af spik och stift, såsom det vanligaste medlet att sammanhålla och hopfoga, hvarvid också någon gång utsiring åsyftas.

Tillverkningen af vanlig jernspik är ett område, hvarpå handarbetet ännu allt jemt uthärdar täflan med maskinarbetet, ty lika enkel som spikens form är, lika stora äro de svårigheter, som resa sig mot hans tillverkning på maskin, då det nämligen är fråga om att med denna åstadkomma en lika god vara som med handarbetet. Dessutom är spiksmedernas handfärdighet så stor, att det skulle bli mycket svårt att för tillverkning af bättre spiksorter

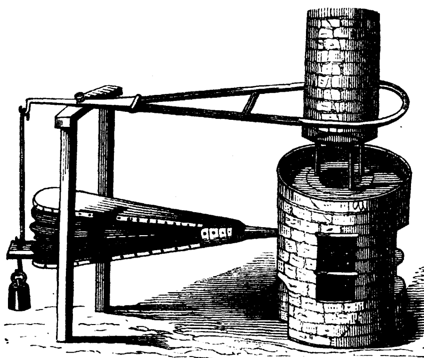


Fig. 177. Spiksmedjeugn.

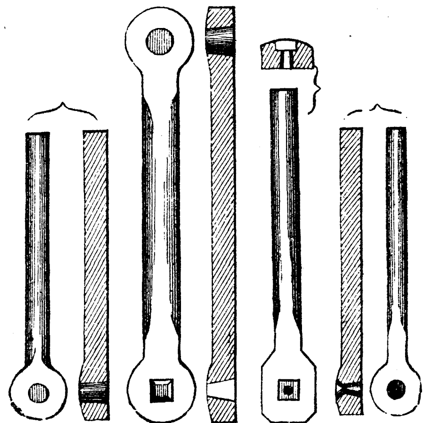


Fig. 178. Nageldornar af olika form.

bygga maskiner, som kunde tillverka till billigare pris än de öfvade händerna. Blott i fråga om tillverkning af de vanliga spiksorterna ha maskiner sedan länge fullständigt eröfrat marknaden.

Spiksmidet för hand drifves i synnerhet starkt i trakten af Birmingham och i Derbyshire. Ensamt i Birminghamstrakten räknar man på en omkrets af 5 mil öfver 20 000 menniskor, som, om än på ett ganska nödtorftigt sätt, lefva af spiksmide.

En spiksmedjas inrättning är lika enkel som arbetsmetoden, men så mycket beundransvärdare är arbetarens skicklighet. En liten smideshärd eller en blåsugn, ett städ, en i städkubben sittande mejsel (afskrote), några hammare och tänger och framför allt ett antal s. k. nageldornar för hufvudets bildande äro allt, hvad spiksmeden behöfver för att af smala, fyrkantiga valsjernsstänger tillverka sin vara.

De jemförelsevis smala stängerna upphettas till hvitglödgning, på det de vid bearbetningen ej må för hastigt kallna. Arbetaren fattar den i ena ändan upphettade stången, lägger den glödande delen på städet och åstadkommer genom några med van hand förda hammarslag den för spiken erforderliga tillspetsningen. Den tillspetsade ändan lägges nu på städets kant och får af hammaren på ett afstånd, som motsvarar den blifvande spikens längd, en ansats, bakom hvilken jernet nästan afhugges på den jemte städet befintliga mejseln, så att spikämnet ännu blott svagt sammanhänger med stången. Af den nyss nämda ansatsen bildas hufvudet på det sätt, att den tillspetsade ändan stickes in i en af de ofvan nämda nageldornarna (fig. 178) och genom en hastig böjning på stången afbrytes, hvarpå hufvudet medelst några raska hammarslag får den erforderliga formen. Genom ett lätt slag mot spetsen kastas slutligen den färdiga spiken ut från dornen. Under tiden har stången redan åter blifvit inlagd i elden och en ny glödande stång uttagen för att bearbetas på städet.

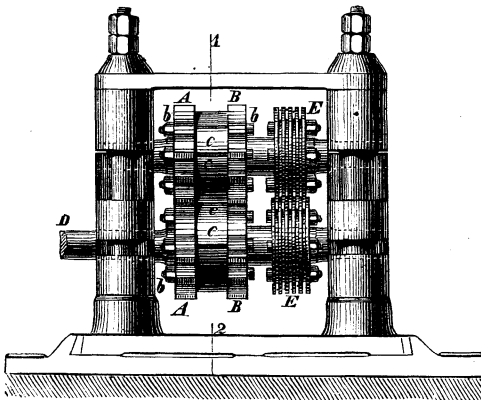


Fig. 179. Framifrån.

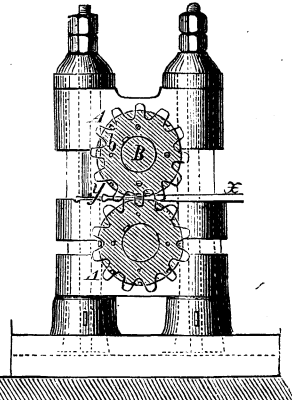


Fig. 180. Från sidan.

Fig. 179, 180. Spikvalsverk.

Af kortare spik kan en skicklig arbetare af en glödande stångända utsmida två stycken efter hvarandra (i en upphettning). Öfver hufvud är, såsom redan anmärkts, en öfvad spiksmeds färdighet någonting rent af förvånande; ty en sådan smed förfärdigar på 12 arbetstimmar 2 000 till 2 500 stycken små skospikar, vägande ungefär 2,4 skålpund, eller 1 500—2 000 hästskosöm af 7—9 skålpunds vigt eller 500—600 dubbel ribbspik af 10—11 skålpunds vigt, hvarvid tillika bör ihågkommas, att spikarnas längd, som för hvarje sort är noga bestämd, blott bedömes efter ögonmått.

Maskinspik. Uppfinningen af maskiner för spiktillverkning förskrifver sig från England; der utdelades från 1790—1852 öfver 50 patent för uppfinningar i denna riktning, och redan 1809 funnos maskinspiksfabriker i Birmingham. De metoder, man dervid följer, äro olika, i det man antingen bearbetar jernet i glödande eller i kallt tillstånd, i hvilket senare fall det har formen af bleck eller tråd.

För att tillverka spik af glödande jern begagnade man sig först af valsverk, som man sedermera på många sätt förbättrat. Framsidan af ett sådant valsverk visar oss fig. 179, medan fig. 180 visar en genomskärning af det samma efter linien 1—2. Det består af två valsar *C C'*, som medelst kuggdref gripa uti hvarandra på båda sidor och på sina omkretsar äro försedda med fåror, motsvarande den form, spikarna skola erhålla.

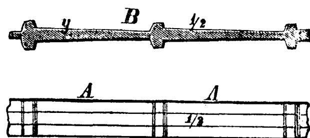


Fig. 181. Valsad spik.

Den dubbla kuggkopplingen har till ändamål att göra omvridningen fullkomligt samtidig. I fig. 180 synes jernremsan *X*, som går genom valsarna och delvis redan blifvit pressad i spikform, medan den följande afbildningen (fig. 181) visar henne, då hon redan lemnat valsarna, *A* från breddsidan och *B* i längdgenomskärning. Hon innehåller ej blott på längden, utan äfven på bredden material för ett antal spikar, och för att skilja dessa längdstycken från hvarandra föres hon nu mellan ett par skärvalsar *E* (fig. 179), som sönderskära henne i smala remsor *y*, hvilkas bredd motsvarar spikarnas tjocklek.

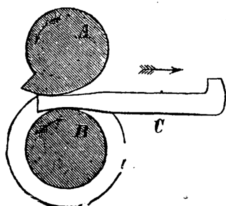


Fig. 182. Tillspetsning af jernbanspik.

De flesta spiksorter förarbetas på detta sätt till den ungefärliga formen. De smala spikremsorna komma derpå i upphettadt tillstånd i en särskildt för detta ändamål konstruerad maskin, hvars beskrifning dock skulle bli allt för vidlyftig, och der de genom tryck mellan klämbackar färdigbildas och hvar för sig afklippas från remsan.

Den förnämsta af de många olika maskiner, som blifvit uppfunna för tillverkning af spik, torde vara den af C. Gustafsson från Tumbäck nära Jönköping konstruerade spikmaskin, som var utstäld vid verldsutställningen i London 1862 och då väckte stor uppmärksamhet. Maskinen är allt för invecklad, för att det skulle låta sig göra att här närmare beskrifva honom, men vi skola antyda grunderna för hans verkan. Jernstänger af omkring 4 fots längd uppvärmas vid ändan i en liten vid maskinen stående ässja och utsmidas först i ena ändan ungefär till en spiks tjocklek. Arbetaren inför en upphettad stång, med den tillspetsade ändan förut, mellan ett par fjädrar, ledande stången mellan urhålkningarna i två roterande valsar, hvilka indraga henne emellan sig och vidare genom en hylsa till fördjupningen på två mindre valsar; dessa stå stilla, medan stången fortgår genom den djupaste och bredaste delen af sistnämda fördjupning. Härifrån kommer stången genom en ledare mellan käftarna till en tång, som är försedd med två backar af härdadt stål. Vid käftarnas slutning pressas stången mellan dessa backar. Derefter vrides tången kring en bult, hvarjemte stången samtidigt upplyftes och en s. k. klippare afskär spik-

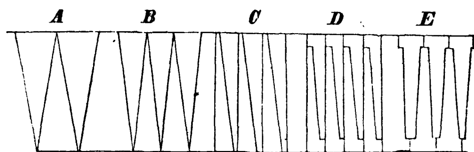


Fig. 183. Olika spiksnitt.

ämnet. Tången fortfar att vrida sig, tills hon kommer midt öfver en s. k. höfdare, hvilken mekanism, satt i rörelse af en excenterskifva, ger spikämnet ett slag och derigenom af den bit af ämnet, som klipparen lemnat qvar mellan sig och tången, bildar ett hufvud. Tången öppnar sig nu och låter den färdiga spiken utfalla. Jernstången upphettas och införes, sedan hon vridits ett halft slag omkring, å nyo i maskinen. På detta sätt fortgår arbetet. Som man finner, användes i denna maskin för spikens tillverkning så väl valsning och pressning som smidning. På 12 timmar kunna dermed erhållas 12 000 stycken 4-tums eller 18 000 stycken 2-tums spik. Endast en arbetare erfordras för maskinens skötsel, emedan denna nästan helt och hållet är sjelfverkande.

För att tillspetsa de stora spikar, som tjena till att fästa jernvägsskenorna vid deras underlagsbjelkar, kan man äfven begagna valsar, fastän af annan form och inrättning än de förra. Principen för ett sådant valsverk antydes af fig. 182. Den öfre valsen *A* är försedd med en excentrisk kugge eller kam, men den nedre *B* med en motsvarande djup och bred fåra. Båda valsarna äro af hvitt tackjern och hopkopplade genom lika stora kuggdref, så att de med lika hastighet vrida sig i motsatta riktningar. Den glödhettade spiken, som förut på en särskild stansmaskin försetts med det hakformiga hufvudet, blir, i samma ögonblick valsen *A:s* kugge lemnar valsen *B:s* fåra, medelst en tång, som har en mot fåran svarande bredd, inskjuten i fåran i motsatt riktning mot valsens vridning. Den småningom uppstigande kammen fattar uti spiken, hoppressar honom i framändan, så att han blir spetsig, och skjuter honom dervid samtidigt undan från valsen. Nyligen ha sjelfverkande maskiner konstruerats, hvilka i oafbruten följd efter hvart annat tillspetsa och afskära spiken samt förse honom med hufvud.

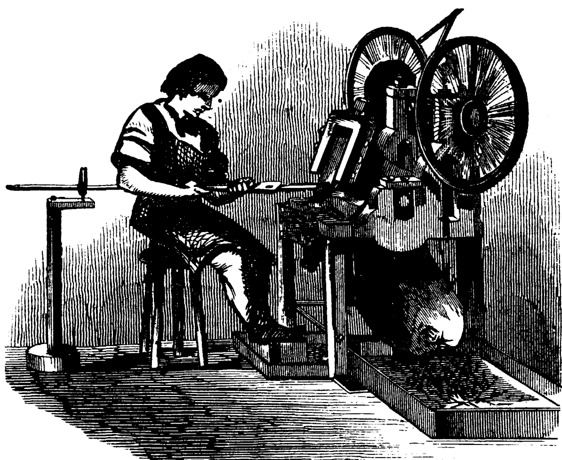


Fig. 184. Spikklippningsmaskin.

Jemte de maskiner, hvilka, såsom de ofvan omtalade, förarbeta jernet i glödande tillstånd, alltså åstadkomma en vara, som till godhet liknar den för hand tillverkade, finnas äfven andra, som af tunna jernremsor (bandjern) klippa spik och nubb. Dessa maskiner äro i jemförelse med smidesmaskinerna af en mycket enkel konstruktion, och enklare, i samma mån den vara, som dermed skall frambringas, äfvenledes är det, så att t. ex. de huf-

vudlösa klackstiften (för skomakare) helt enkelt utklippas ur jernremsor, som efter bredden äro utvalsade till kilform (likt knifsblad).

Allt efter olika sort utföres äfven spikklippningen på olika sätt, såsom af fig. 183 synes. För besparing af material föras dervid vanligen snitten så, att alltid en spetsig ända (spets) kommer att ligga emellan två sammanstötande bredare ändar, hvilka motsvara hufvudena. De i fig. 183 med *A* betecknade snitten skulle t. ex. blifva skopinnar, de med *B* spännstift för snickare och glasmästare äfvensom klackstift för skomakare, de med *C* bottenstift, de med *D* golfspik (för att fästa plankorna) o. s. v. För klippningen begagnar man ett slags parallelsax eller stans, som sättes i rörelse antingen genom en medelst svängkulor drifven skrufpress eller genom excenterskifvor eller också genom en knähyfvelsmekanism. En dylik med excenterskifva eller ock med en knähyfvelsmekanism arbetande maskin, som ganska väl lämpar sig för tillverkning i massa, framställer fig. 184, medan fig. 185 visar hans konstruktionsprincip och sätt att arbeta. Stansen *a* rör sig i en lodrät ledare och är anbragt i ändan af en häfstång *b*, som har sin vridningspunkt vid *c* och nära sin främre ända är genom ett länkstycke förenad med excenterskifvan. Stansen sjelf är vid sin nedre ända rätvinkligt infilad; den främre inspringande delen bildar eggen, medan deremot den bakre, längre delen, som äfven vid stansens högsta ställning ej stiger upp öfver den främre fasta skärkanten *f*, utgör ett anslag för jernremsan *g*, som skall klippas, så att denna alltid blott på bredden af det stycke, som skall afklippas, kan skjutas under den rörliga skärkanten. När derpå stansen går ned, afklippes det mellan skärkanterna inklämda jernet. Jernremsan fasthålles medelst ett slags tång *h*, hvars ända hvilar på ett gaffelformigt stöd *r*. Medelst denna inrättning kan arbetaren lätt och hastigt vända om metallremsan, då stansen går upp. Denna vändning är nödvändig vid klippning af sådan spik, hvilken, såsom golfspiken, måste förses med hufvud, emedan härvid en ansats för hufvudets bildning alltid måste lemnas qvar vid den ena sidan af remsan, såsom man kan se af de i fig. 183 under *D* och *E* framstälda spikformerna.

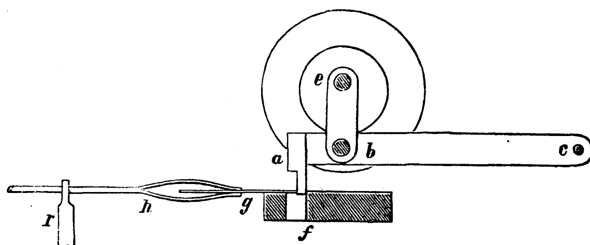


Fig. 185. Spikklippningsmaskinen, skematiskt framstäld.

Spikmaskinernas tillverkningsförmåga har blifvit till den grad uppdrifven, att t. ex. en enda maskin kan lemna ända till 160 halftumsspik i sekunden och af större spiksorter nära 50 centner om dagen.

Tillverkningen af trådstift liknar på visst sätt tillverkningen af knappnålar, utom att hufvudets bildning här sker med mindre omständigheter. Det vanliga råämnet är hårdt dragen (ej glödgad) jerntråd; stift af messing och

koppar förekomma blott sällan. För de större numren, som ha en längd af 5—5 $^1/_2$ tum, afklipper man strax mot en mejselkant de särskilda skaften med erforderlig längd, hvarefter de förses med spets och hufvud. Då det är fråga om mindre sorter, slipar man först spetsarna, och för att härvid kunna handtera dem tar man ett antal trådstycken af 20—27 tums längd på en gång, slipar dem spetsiga på en slipsten eller spetsring under oupphörlig vridning, afklipper de tillspetsade ändarna med en stocksax och slipar vidare spets på de nya ändarna, tills tråden är upparbetad. Spetsringen, som till utseendet liknar en liten hastigt kringlöpande slipsten, består af en jernskifva, omgifven med en filartad stålring. En hastigare tillspetsning än på spetsring eller slipsten erhålles genom pressning. I detta fall skäres tråden i stumpar af stiftets dubbla längd, hvilka hvar för sig instickas i en liten maskin, som består af

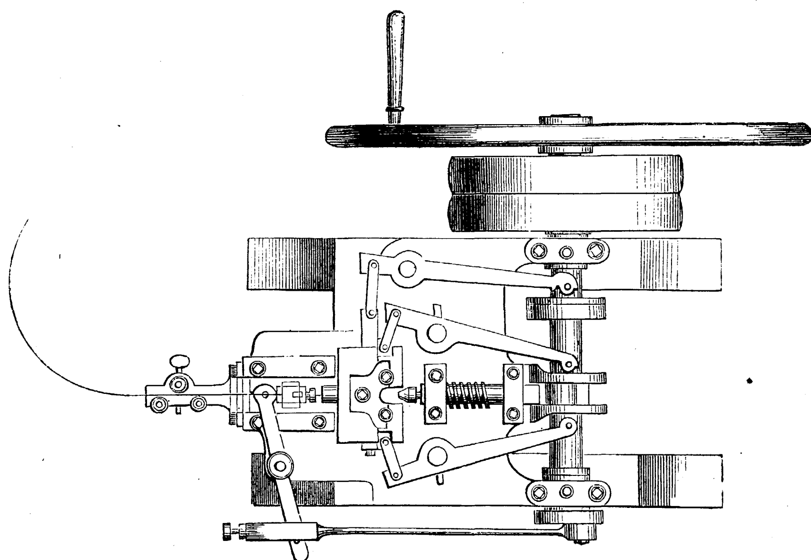
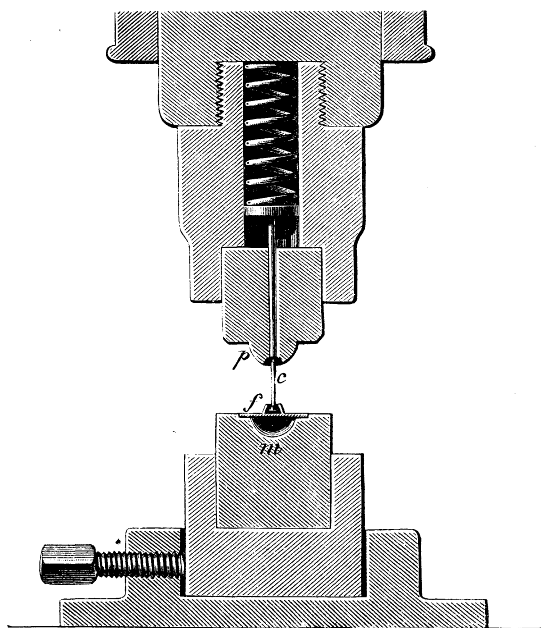


Fig. 186. Stiftmaskin, sedd ofvanifrån.

fyra stålbackar, hvilka genom skrufvar eller häfstänger närmas till hvarandra och sammanpressa trådstyckena på midten, så att der uppstå två skarpa fyrsidiga spetsar, hvarvid trådbiten genast delas i två stift. De tillspetsade stiften förses för hand med hufvud på det sätt, att man insätter stiften hvart för sig i ett slags skrufklofve och med ett hammarslag nedstukar den något framträdande ändan till ett hufvud. Man kan på sådant sätt åstadkomma flata eller försänkta hufvuden och genom användande af en passande urhålkad stamp till och med kullriga hufvuden. Den ofantliga förbrukningen af trådstift har för länge sedan gifvit anledning till uttänkande af maskiner för deras tillverkning, men först i senare tid har man lyckats åstadkomma sådana af ändamålsenlig beskaffenhet. Under tiden mellan 1822 och 1854 meddelades i Frankrike minst 40 patent för trådstiftsmaskiner. Fig. 186 visar oss en

dylik maskin, sedd ofvanifrån, som i oafbruten följd förrättar både afklippningen, tillspetsningen och hufvudslagningen. Den med svänghjul försedda hufvudaxeln, på hvilken omvridningen med remskifvor öfverföres från en transmission, sätter vid hvarje omlopp mekanismen i fullständig rörelse; då nu hufvudaxeln vid medelhastighet gör 120—140 omlopp i minuten, förfärdigas på denna tid lika många stift, något som också är nödvändigt, om maskinen skall med framgång kunna täfla med handarbetet. På hufvudaxeln sitter ett antal olika formade excenterskifvor, hvarifrån de särskilda maskindelarna erhålla sin drifkraft, så att vid en omvridning följande förrättningar utföras: 1) införes tråden vid pass en stiftslängd, hvarvid han har att passera en rätningsmekanism; 2) fasthålles tråden emellan två massiva backar; 3) pressas hufvudformen mot den framskjutande trådändan; 4) blir tråden på en gång afklipt och tillspetsad, det senare på två, tre eller fyra sidor; 5) utkastas de färdiga stiften genom en stöt från ett mekaniskt finger i en låda, der de samlas. Många stiftsorter komma härefter i en skurningstrumma för att göras blanka, hvarpå stundom ytterligare följer förtenning, blå anlöpning eller svartbränning (med linolja). Af de största sorterna, med en längd af omkring 8 tum och en tjocklek af omkring 1 linie, förfärdigar stiftmaskinen ungefär 50 i minuten, men af de minsta ungefär 300.





Utklipt skifva. Pressad skifva. Färdig spik.

Fig. 187. Maskin för tillverkning af tapetserarstift.

Prydnadsstift. Då vi redan i sammanhang med jerngjuteriet beskrifvit sättet för gjutning af spik, återstår oss nu blott att omnämna, huru tapetserar- eller möbelstift tillverkas, hvilket sker på ett helt annat sätt än de hittills omtalade. Tillverkningen af prydnadsstift utgör i synnerhet i Frankrike en betydande industrigren (manufacture de clous dorés). I en priskurant

från en dylik parisfabrik finnas upptagna öfver 150 nummer af olika mönster och storlekar i åtta sorter, nämligen vanliga gula, lätt eller tungt i eld förgylda eller försilfrade och af poleradt stål. Under namnet clous de tapissiers (tapetserarstift) finnas der mönster till ett pris af 2,80—14 kronor tusendet, clous pour bourreliers (sadelmakarspik) 2,10—4,20, clous de fantaisie gravés (fantasispik, graverad) 8,40—42, clous pour malles (koffertspik) 8—28 kronor tusendet. Fabriken levererar dagligen öfver 200 000 stycken sådana stift, som äro en ofantligt eftersökt vara.

Ända till för några år sedan tillverkades dessa stiftsorter, som ha ett oformligt stort, halfklotformigt hufvud och en kort, spetsig lägg, på det sätt, att man göt dem i formar. Detta slags stift voro dock behäftade med mångfaldiga brister, då de ej blefvo nog regelmässigt formade, hade skarpa kanter, hvarmed de sönderskuro de föremål, de skulle hopfästa, och för öfrigt voro mycket sköra. För närvarande tillverkas de med tillhjelp af stansar och pressar. De för tillverkningen behöfliga maskinerna äro: 1) en stick- eller stansmaskin, hvarmed en arbetare dagligen kan utklippa allra minst 1 500 stycken hufvud; 2) en fallhammare; 3) en polerbänk, hvarpå hufvudena under hastig rotation göras blanka medelst polerstål; 4) en präglingspress för utsmyckade, så kallade graverade hufvuden.

Fig. 187 visar tillverkningen af sådan spik efter en af Cormay uppfunnen metod. Hufvudena utstansas härvid i kilform ur ett kopparbleck af ungefär $\frac{1}{3}$ linies tjocklek. Derpå pressas dessa skifvor i en präglingspress, så att de i kanten få en tjocklek af vid pass $\frac{1}{12}$ linie och i deras midt bildas en liten ihålig cylindrisk ansats, hvari trådstiftet, som skall förenas med hufvudet, instickes, hvarefter en ny prägling ger skifvan hennes halfklotformiga utseende och fast förenar henne med stiftet. För detta ändamål lägger man den redan genom den första präglingen beredda skifvan på en matris *m*, som är försedd med en halfklotformig fördjupning, i storlek motsvarande det stifthufvud, som skall bildas. I skifvans ihåliga ansats insänkes hufvudet af ett trådstift *c*. Öfver matrisen *m* befinner sig en stamp *p* med ett konvext, till matrisens urhålkning passande utsprång. Så snart denna stamp med tillbörligt tryck pressats mot skifvan *f*, träder stiftets lägg, som stöder sig mot en med spiralfjäder förenad smal stång, in uti en kanal i stampen, medan deremot dennes utsprång pressar skifvan in i matrisens urhålkning och sålunda ger henne den åstundade hufvudformen, men på samma gång äfven sammantrycker den i skifvans midt befintliga ihåliga ansatsen och derigenom fast förenar läggen med hufvudet. Nyligen har man konstruerat maskiner, som samtidigt och sjelfverkande utföra de hittills hvar för sig utförda operationerna, såsom utklippningen af de små metallhufvudena, deras prägling till formen af små runda skålar m. m. En dylik maskin bland andra har blifvit uppfunnen af den franske mekanikern Dubreuil.

Åt denna maskin öfverlemnas kopparn, hvaraf hufvudena bildas, i form af en remsa och jerntråden i ringform. Medan jerntråden i lodrät riktning ryckvis går nedåt, rör sig kopparremsan äfvenledes ryckvis vågrätt framåt

och mottager på sin väg trycket af en liten stamp, som i. midten af remsan gör en omkring $^1/_6$ linie djup urhålkning af en något större diameter än trådens, så att trådändan lätt kan insättas deruti. När nu kopparremsan och tråden uppnått det bestämda mötesstället, d. v. s. trådändan inträngt i kopparremsans fördjupning, verkställer denna sinnrika maskin den intressantaste operationen. Kopparremsan har vid sitt inträde i maskinen blifvit förd mellan de två delarna af en klippmaskin, tråden deremot vid sitt nedstigande mellan backarna och spetspressen af en stiftmaskin, lik den i fig. 186 afbildade. Klipp- och stiftmaskinerna ha i detta fall den egendomligheten, att den förra arbetar i omvänd riktning, d. v. s. nedifrån uppåt, och sålunda upplyfter den utklipta plattan, och att stiftmaskinen ej har någon hufvudpress. Klippmaskinens stamp, som bär den utklipta lilla plattan och vid uppstigandet bringar henne under trådändan, bildar på henne ett utsprång för att åstadkomma läggens förening med kopparplattan. Härvid verkställes en dubbel operation, i det backarna, som fasthålla tråden, nedtill hafva en liten utskjutande valk, som inränger i plattan rundt omkring läggen och, i samma ögonblick stifthufvudet stöter emot den senare, fattar uti det och håller det fast, så att det kan göra motstånd mot de stötar, det under tillverkningens vidare förlopp och särskildt vid passerandet genom skurtunnan erhåller. Den fulländade form och stora fasthet, som utgöra denna utmärkta varas förnämsta företräden, erhåller hon medelst en annan, enklare maskin, hvars hufvuddel utgöres af en vågrät, genom tryck verkande skrufpress. Matrisen, som bildar hufvudets uppåt hvälfda yta, får genom en häfstång en fram- och tillbakagående rörelse, medan stampen, som bildar hufvudets urhålkning, är fast förenad med maskinställningen. Redan 1869 voro vid prydnadsstiftsfabrikerna i Paris fyra sådana maskiner i verksamhet, hvilka dagligen tillsammans kunde tillverka 170 000 stift, motsvarande en sammanlagd vigt af 120 000 skålpund om året.

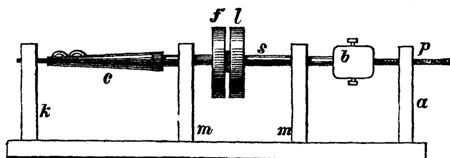


Fig. 188. Skärstol för träskrufvar.

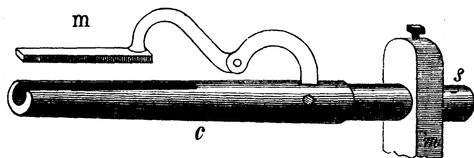


Fig. 189. Klämbalja.

Skruftillverkningen. Jemte spik och stift höra skrufvarna till de småartiklar af metall, som i massor tillverkas och förbrukas. De tillverkas på olika sätt, antingen på fri hand under medverkan af skrufklofve, gängkloppa och gängtapp eller på svarfstolen medelst det på fri hand förda gängstålet eller ett i en sjelfverkande support anbragt snedtyg eller tand eller slutligen genom särskilda maskiner för tillverkning i massa.

I högst betydlig mängd, nästan lika stor som spikens, förbrukas träskrufvarna, och deras tillverkning kan under vissa omständigheter få en ofantlig betydelse. En enda fabrik i Birmingham bringar hvarje år i handeln minst tusen millioner stycken eller hvar vecka 150 000 gross af denna artikel.

Ända tills för några år sedan drefs tillverkningen af träskrufvar blott med mycket enkla inrättningar. År 1845 tog träskrufsfabrikanten Japy i Frankrike patent på maskiner för tillverkning af denna vara, medan nu den största träskrufsfabriken i verlden, Nettlefold & Chamberlains, äfvensom andra fabrikanter börja begagna det sinnrika maskineri, som, uppfunnet af J. J. Sloane, först användes af William Angely i Providence i Förenta staterna. Sloanes uppfinning infördes för ungefär 25 år sedan i England. Träskrufstillverkningen begagnar ej endast en, utan en hel mängd maskiner, af hvilka hvar och en har sin särskilda förrättning att utföra. Till sin konstruktion kunna de indelas i tre slag. Gängmaskinen skär sex skrufvar i minuten, medan svarfstolen på samma tid afsvarfvar tio. Inskärningarna i skrufhufvudena göras med små rundsågar; af sådana sågar förbrukar Nettlefold & Chamberlains fabrik omkring 20 000 i veckan, och med hvarje såg kunna ungefär 1 000 skrufvar inskäras. Dessa sågar, som hafva omkring 23 liniers diameter och 90—100 tänder, tillverkas sedan några år i Birmingham till ett pris af endast några öre stycket.

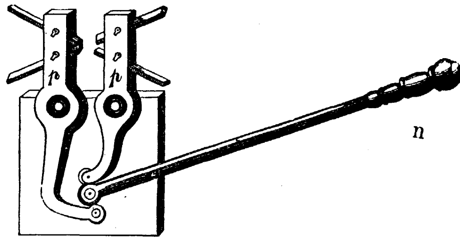


Fig. 190. Snedtyg för träskrufstillverkningen.

Det äldre förfaringssättet vid tillverkningen af träskrufvar grundar sig på följande operationer. Jerntråden drages på en dragbänk, så att han får den erforderliga likformiga tjockleken, hvarefter han klippes i stycken af passande längd.

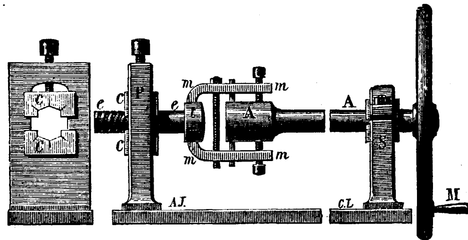


Fig. 191. Skrufskärningsmaskin.

Under en slagpress med vinkelhäftyg får nu hvarje sådant trådstycke ett hufvud, som under arbetets vidare gång poleras på en svarfstol och härefter förses med en skåra (inskärning för skrufmejseln). Gängskärningen sker likaledes på en svarfstolslik maskin, af hvars inrättning fig. 188 ger oss ett utkast. *s* är en spindel, som sättes i roterande rörelse genom en på skifvan *f* lagd rem, medan den bredvid befintliga lösa skifvan *l* tjenar till att upptaga remmen, när hon ej längre skall verka på spindeln *s*. Vid bakre ändan (åt höger) är spindeln försedd med en dosa *b*, i hvilken den ungefär 4 till 5 tum långa modellskrufven *p* instickes och fast förenas med spindeln. Denna skruf har sin mutter i ståndaren *a*, medan spindeln *s* är inskjuten i ståndarna

m m. Vid främre ändan är anbragt ett slags lång klämbalja, som fig. 189 visar i förstorad skala. Skrufskaftet fästes i denna balja på det sätt, att det med skåra redan försedda hufvudet sättes på ett mejselformigt snedtyg och på längden fasthålles genom en medelst häfinrättning fast anliggande skena *m* (fig. 189). Snedtyget, hvaraf fig. 190 ger en särskild afbildning, befinner sig i den främsta ståndaren *k* (fig. 188). Medelst en häfstång *n* (fig. 190) kunna skärtandshållarna *p p* genom ett tryck med handen ställas närmare eller längre ifrån hvarandra för att till erforderligt djup i konisk form inskära skrufgängorna.

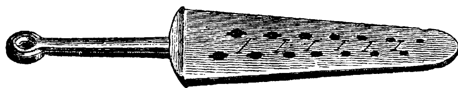


Fig. 192. Skrufskifva.

Inskärningen af gängorna på träskrufvar medför den olägenheten, att metallfibrerna mellan gängorna lösryckas ur sitt längdsammanhang och derigenom betydligt förlora i fasthet. Med hänsyn dertill har nyligen den engelske fabrikanten F. P. Boyd tagit patent på en metod, enligt hvilken i synnerhet större träskrufvar få sina gängor påsmidda; fibrerna förstöras ej, de böjas blott och bibehålla fullt sammanhang med spindeln. Enligt detta förfaringssätt skola träskrufvar af ända till 4—5 liniers diameter tillverkas med stor hastighet och lemnas till ett pris, som ej öfverstiger priset på de skrufvar, som blifvit skurna på maskin. Slutligen ha äfven åtskilliga maskiner för tillverkning af grofva träskrufvar medelst pressning på senaste tiden blifvit konstruerade. En mycket billig, om också ej synnerligt god sort träskrufvar tillverkas genom gjutning.

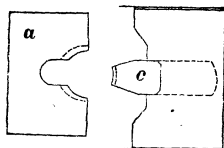


Fig. 193. Snedtyg till kloppan.

Metallskrufvarna äro afsedda att inskrufvas i metall, och emedan ämnet ej ger efter, måste hålet, hvari skrufven skall invridas, förses med noga passande gängor (muttergängor). Tillverkningen af dessa skrufvar går således ut på att åstadkomma gängor både i bulten och i muttern. Härtill begagnar man olika medel. För tillverkning af bult- och muttergängor i massa användes antingen svarfstolen sjelf eller en snarlik maskin, men dessutom

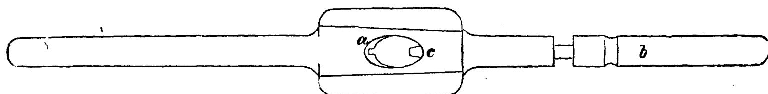


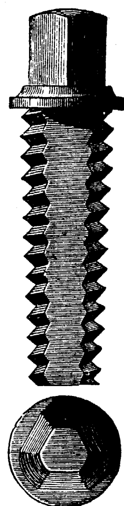
Fig. 194. Gängkloppan.

äfven maskiner af en egendomlig, särskildt för detta ändamål uppfunnen konstruktion.

På den i fig. 191 afbildade skrufskärningsmaskinen inspännes det cylinderformiga metallstycke, som skall gängas, i ett slags klämbalja vid främre ändan af den med lagom afpassad hastighet roterande spindeln. Snedtyget befinner sig vid en på en löpare rörlig försättare; det består af tre med pas-

sande tänder försedda stålbackar och verkar på samma sätt som skrufkloppan, om hvilken vi strax skola tala.

I vissa fall får metallskrufven sitt hufvud på samma sätt som träskrufven eller medelst stukning, men på de finare skrufvarna utskäres det ur metallen. Tråden, som förarbetas, måste då vara långt tjockare, än skrufspindeln kräfver, och afsvarfningen fordrar mycken kraft. Sådana skrufvar tillverkas företrädesvis i Berlin, Stuttgart och Leipzig. På sistnämda ställe har Rechsteiner till och med uppfunnit och för skruffabrikationen användt maskiner, hvilka af sig sjelfva utföra alla de olika arbetena, såsom hufvudets formning, spindelns afsvarfning, gängskärningen, trådens afklippning i passande längder, äfvensom skårans inskärning. Vanligen begagnar man vid skärning af metallskrufvar af mer än 0,16 tums diameter gängkloppan (fig. 194), för mindre deremot skrufskifvan (fig. 192).


Fig. 195. Gängtapp.

Den förra består af en i stål inborrad och väl härdad mutter med fyra eller fem gängor, hvilken blir skärande derigenom, att man i axelns riktning infilat rännor, hvilkas skarpa kanter inskära gängorna på den invridna tråden. Naturligtvis kan man med ett hål blott skära skrufvar af samma diameter och gängstigning, och då arbetet sker för hand, är verkningssättet ännu mera begränsadt. För att så småningom verkställa skärningen, låter man tråden efter hvart annat gå igenom olika hål, hvilkas diameter allt mera minskas. På kloppan är detta så till vida förändradt, att man gör muttergängans skärande del (skärbacken) rörlig i radial riktning, så att man genom tillvridande af en ställskruf kan minska diametern och så småningom aftaga den öfverflödiga metallen. I de förbättrade klopporna (en sådan är den i fig. 194 afbildade) har skärbacken *e* på samma gång en liten rörelse åt sidan, i följd hvaraf han alltid ställer sig på det för skärningen lämpligaste sättet. Den andra delen *a* tjenar blott till att leda skrufven, på hvilken

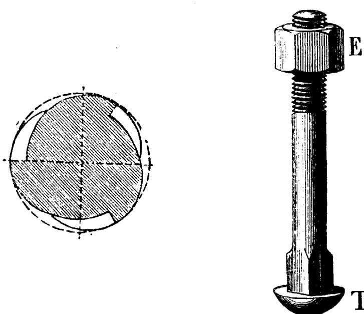
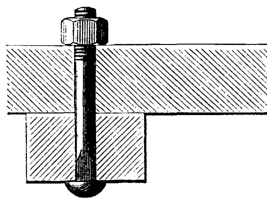


Fig. 196. Tvärsnitt af en förbättrad gängtapp.


Fig. 197, 198. Bultskrufvar och hopfästning dermed.

gängorna redan äro med en grund inskärning utmärkta; ställskrufven *b* tjenar tillika till häfvel för sidvridningen vid gängningen.

Hålen, hvari skrufvarna invridas, muttrarna, måste ha alldeles samma gänga som skrufspindeln; de skäras med noga passande borr (tappar), som koniskt sammanlöpa i en spets. För många ändamål gjutas de också omkring skrufspindeln, och för skrufbultar, som tjena till hopfogning, tillverkas de i stora massor fabriksmässigt. Den allmänna användningen förutsätter fullständig öfverensstämmelse mellan diametrar och gängor (mellan de senare särskildt med afseende på deras stigning). Den redan förut omnämde engelske ingeniören Whitworth uppstälde redan för tjugu år sedan för detta ändamål ett enhetssystem för skrufvar, hvilket dock först på den senaste tiden blifvit allmännare antaget.

För att med gängtapparna kunna åstadkomma detta har man gifvit dem den i fig. 196 framstälda genomskärningen. Gängans upphöjning och fördjupning afsvarfvas excentriskt, och tappen arbetar mycket lätt och väl.

Långa skrufvar till pressar och andra maskiner skäras på en särskildt inrättad svarfstol med gängstål, som medelst en sjelfverkande support på lämpligt sätt föras utefter skrufven.



Nåltillverkningen.

De äldsta synålarna. — Deras tillverkning. — Den fabriksmässiga tillverkningen af synålar. — De nyaste metoderna derför. — Knappnålarna och deras tillverkning. — Sjelfverkande maskiner för nåltillverkningen.

Historisk inledning. Tingens verkliga värde är ofta någonting helt annat än deras handelsvärde; det förra lära vi oss vanligen först då rätt inse, när vi måste umbära en nödvändig sak. När vi t. ex. i resebeskrifningar läsa, huru lycklig en eskimåqvinna kände sig genom gåfvan af en enda synål, ha vi i och med det samma en lefvande bild af skilnaden mellan dessa båda värden. För de äldsta tidernas menniskor växte nålarna sannolikt fritt i naturen, och ännu i dag se vi, huru folken på Söderhafsöarna med spetsiga taggar, eskimåerna med fiskben, Afrikas negrer med jernprylar först sticka hål i sina tyg eller djurshudar och sedan skjuta tråden igenom. De gamla kulturfolken begagnade redan nålar i vår mening; detta säger oss ej blott Nya testamentet uttryckligen i liknelsen om kamelen och nålsögat, utan vi finna äfven, att bruket af synålar redan var bekant för mycket äldre österländska folk, hos hvilka en viss grad af lyx, i synnerhet i kläder, utvecklat sig, och en

sådan lyx kan väl ej gerna tänkas möjlig utan detta lilla instrument. I forntiden syddes ej blott, utan stickades äfven (»målades med nål», såsom romarna kallade det), och detta förutsätter verktyg af en viss finhet.

En lång tid måste nålarna ha bestått af spetsade metallstift, hvilkas bakre ända omböjdes till ett öga; genom hamring, filning, slipning måste först de särskilda stiften frambringas; men det oaktadt finna vi bland qvarlefvorna från den etruskiska, keltiska, grekiska och gammalromerska kulturen nålar, hvilka ej blott i afseende på smakfullt, konstnärligt utförande ännu i dag kunna tjena som mönster, utan äfven redan förete mycket sinnrikt uttänkta redskap, som först i den nyaste tiden åter uppfunnits och på grund af sin ändamålsenlighet tillverkas och förbrukas i massor. Det exempel, vi här afse, är den så kallade slutnålen, hvilken som någonting nytt blifvit patenterad i England och derifrån kommit till oss. Alldeles i samma form fans hon dock redan som spänne hos de äldsta europeiska folken, och när vi genomvandra våra fornsamlingar, kunna vi vid betraktandet af denna lilla tingest ej undgå att tillstå för oss sjelfva, att vi i afseende på formens skönhet ännu ha åtskilligt att lära af forntidens näringsflit.

Då i början af 14:e århundradet tråddragningen uppfans, bortföll ett mycket mödosamt förarbete, och nålmakeriet kunde nu mera utbilda sig till en lönande handtering. Dess hemort i Tyskland och vesterlandet öfver hufvud är Nürnberg; härifrån omnämnas 1370 för första gången medlemmar af ett nålmakarskrå. Innan durkslaget och borret började användas, åstadkommo dessa gamla nålmakare ögat på sina nålar sålunda, att de tillplattade ståltrådens ända, utskuro en midtspringa deri och derefter hophamrade de båda små skänglarnas ändar. Af nürnbergarna lärde fransmän och engelsmän konsten att tillverka sy- och knappnålar; ända till senare hälften af 16:e århundradet togo de senare sina nålar dels från Tyskland, dels från Spanien. Omkring 1545 fans i London en neger, som tillverkade fina spanska nålar; men han ville ej lära ut sin konst åt någon, och sålunda dog hon åter ut med honom. Ej långt derefter kom dock en tysk och lärde nålmakeriet. Engelsmännen ha väl användt hvad de lärt; de voro nämligen ej blott de första, som idkade nåltillverkning i större skala (sedan 1650), utan uppfunno äfven de dertill erforderliga metoderna och maskinerna och försågo en längre tid hela verlden med denna artikel. För närvarande ha de dock af tyska fabrikanter blifvit fullkomligt upphunna i afseende på varans godhet och öfverträffade i afseende på hennes billighet.

Nåltillverkningen är en af de industrigrenar, inom hvilka arbetsfördelningens helsosamma inflytande på varans fulländning och prisbillighet på det mest slående sätt ger sig till känna. Derigenom nämligen, att hvarje arbetare endast utför en helt liten del af den rad af olika arbeten, nålen måste genomgå, och ej syselsätter sig med annat än detta enda arbete, uppnår han deruti en nästan underbar färdighet och noggranhet, och endast derigenom blir det också möjligt att förklara det billiga priset på en nål, som dock, innan hon blir fullt färdig, måste 80 till 84 särskilda gånger gå genom handen.

Synålarnas material och tillverkningssätt. Synålarna, som vi nu först gå att behandla, tillverkas för det mesta af ståltråd; för simplare och grofva sorter användes äfven jerntråd, hvilken då under arbetets gång först måste förvandlas till stål. Det första arbetet är trådens upphasplande på en stor cylinder eller på hasplar af 16—20 fots omkrets. Man erhåller på detta sätt en stor trådring med 50—100 vindningar, hvilken derefter med en kraftig maskinsax uppklippes på två motsatta ställen, då man får två bundtar af 8—10 fots längd. Dessa bundtar klippas derefter med samma sax i kortare ändar, skaft, hvilka äro jemnt dubbelt så långa som de blifvande nålarna. Då saxen drifves af maskinkraft, består arbetarens göromål blott uti att skjuta under tråden, och för detta ändamål tar han hela bundtar af ungefär 100 trådar i hvarje på en gång. Medan han skjuter in tråden från venster, håller han med den högra handen emot honom ett afskärningsmått, som har formen af ena halfvan af en på längden klufven bägare och bestämmer de afskurna trådstyckenas längd. Ty då trådändarna införas i afskärningsmåttet, ända tills de stöta emot dess botten, och afklippningen sker tätt invid måttets öfre kant, måste alla styckena blifva lika långa. Saxen gör 21 snitt i minuten; två snitt behöfvas för att genomskära en bundt af 100 trådar, men det tredje går tomt, emedan arbetaren i detta ögonblick lägger bort de afskurna nålämnena. Således kunna på en minut ungefär 700 eller på en timme 40 000 nålämnen afklippas, hvaraf sedan erhållas 80 000 nålar. I Aachen och andra tyska fabriksorter har man i användningen af hjelpmaskiner gått ännu längre än i England. Här verkställes till och med nålämnenas klippning med sjelfverkande maskiner, som arbeta med matematisk noggranhet och uträtta betydligt mera än handarbetet. En arbetare är tillräcklig för skötseln af tre maskiner.

Då nålämnena ännu äro mer eller mindre krökta eller böjda, måste de nu rätas eller riktas. För detta ändamål hoplägger man 5 000—6 000 ämnen i en bundt och skjuter ett par starka jernringar öfver dem. Dessa bundtar glödgas nu först lindrigt, för att metallen skall bli mjuk, och rullas derpå sakta mellan två stålplåtar, af hvilka den ena är fast, men den andra rörlig och tungt belastad (fig. 200); den senare drages af ett par arbetare fram och tillbaka. Plåtarna ha ett par längdinskärningar, i hvilka ringarna gå, så att den öfre plåten lätt kan utöfva sitt tryck på trådarna. Denna öfre plåt är upphängd på en pendelartad svängel, och hela apparaten kallas riktmaskin. Genom den ömsesidiga gnidningen och pressningen vid detta arbete, som efter ett par hvarf är verkstäldt, bortfaller äfven största delen af glödspånen. Härefter spetsas nålämnena i båda ändarna. Till detta arbete användas slipstenar af finkornigt sandsten, som genom maskinremmar försättas i ett omlopp af svindlande hastighet. 2 000 omlopp i minuten anses behöfliga, om spetsarna skola bli goda. Den vid sin sten sittande sliparen tar, allt efter trådarnas finhet och sin egen skicklighet, ett eller två dussin eller ännu flera nålämnen och håller deras ändar mot stenen, medan han på samma gång vrider dem fram och tillbaka mellan tummen och pekfingret, för att de på alla sidor skola komma i beröring med stenen. Tummen skyddas härvid

af en skinntuta. För att ingen rost skall bilda sig, måste denna slipning ske torr, och det sten- och metalldam, som dervid uppstår, gör arbetet ytterst farligt för sliparens helsa. Man har derför äfven uttänkt mångahanda sätt att afhjelpa denna olägenhet. Verksammast har det visat sig att öfvertäcka stenen med en huf, så att blott en liten del deraf ligger öppen. Stenens hastiga omlopp förorsakar ett luftdrag, som drifver dammet in i hufven och vidare genom ett afloppsrör in i en sluten kammare. Allra säkrast synes dock detta onda böra öfvervinnas genom användning af den i Tyskland nyligen uppfunna sjelfverkande slipmaskinen.

En arbetare kan nämligen sköta fyra slipmaskiner, utan att han, såsom handsliparen, oafbrutet behöfver vara i deras närhet, och om också ej det skad-

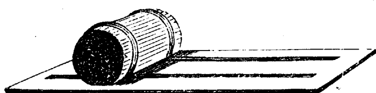


Fig. 200. Nålarnas riktning.

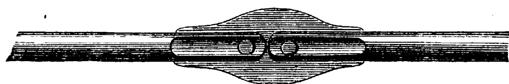


Fig. 201. Dubbelnål efter märkningen.

liga inflytandet på de dermed syselsatta arbetarna i någon högre grad minskas, är det dock en vinst, att ej så många behöfva egna sig åt en ohelsosam handtering. Slipmaskinen är en uppfinning af nålfabrikanten Schleicher i Schöntheil vid Aachen. Nålarna, som läggas framför honom på en sluttande yta, komma emellan två kautsjuskifvor, framvältras mellan dessa och bringas dervid i beröring med den ytterst hastigt kringsnurrande stenen. En skicklig handslipare kan på en dag spetsa ungefär 15 000 skaft, alltså 30 000 nålar.

Sedan nu trådstyckena genom slipning fått sina båda spetsar, blir frågan, om man skall afklippa dem eller ännu för vidare bearbetning låta dem vara hela. Härmed ha vi betecknat två olika tillverkningssätt, det äldre, engelska, och ett nyare, som företrädesvis i Tyskland erhållit utbildning och användning. Afklippas nålämnena, hvilket åter igen sker på maskinsaxen under användning af ett mått, följer derpå plattningen, d. v. s. nålens tillplattning i den trubbiga ändan. Detta sker för hand vid ett litet jernstäd med passande hammare och en utomordentlig hastighet. Arbetaren fattar med venstra handen ett par dussin nålar i sönder vid den spetsiga ändan, breder ut dem i en rad och ger dem med lätta raska hammarslag den åstundade formen, dervid han alltid träffar ett större antal nålar med samma slag. Härigenom blifva dock ändarna allt för hårda för nästa operation, ögats anbringande, och derför måste nålarna först å nyo svagt uppglödgas och långsamt afkylas.

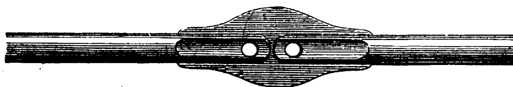
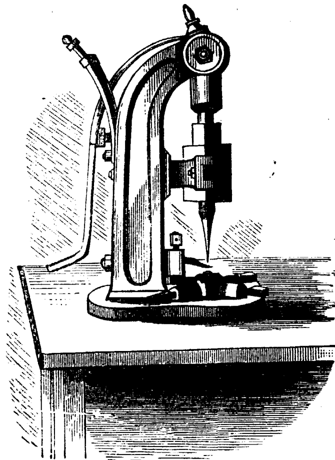


Fig. 202. Dubbelnål efter uthuggningen.

Ögat bildas antingen genom inslagning eller genomstickning. Någon egentlig borrning, såsom man ofta tror, eger härvid ej rum; användningen af en

borrspets kan endast komma i fråga vid ett efterarbete. Det gamla sättet att inslå ögat omfattar två arbeten, märkningen eller granuleringen och uthuggningen. Det förra består deruti, att nålen med sin bakre ända lägges på en upprätt stående stålspets och får ett slag under en hammare. Derigenom erhåller hon en intryckt fördjupning, som, fullständigt genombruten, bildar ögat (fig. 201). Genombrytningen eller uthuggningen sker på det sätt, att nålen lägges på en liten blyklots, en stålpuns sättes i fördjupningen och hålet med ett hammarslag fullständigt genomslås. Det utfallande lilla stålkornet blir härvid qvarsittande i blyet, och nålen vid durkslagspunsen, som nu äfven tjenar till handtag. Dermed föres hon till ett litet städ, der man först på den ena och sedan på den andra sidan af ögat ger henne ett lätt hammarslag, för att det skall få en bättre form. Sådana arbeten med en fin nål höra säkerligen till de allra finaste och kunna äfven svårligen utföras af andra än barnhänder. Men barnen förvärfva sig häruti en alldeles otrolig färdighet, och det är för en sådan liten konstmakare en småsak att slå hål genom ena ändan af ett menniskohår och träda den andra ändan derigenom, ett konststycke, som de gerna visa den besökande främlingen.


Fig. 203. Enspetsig genomskärningsmaskin.

I England gick man så småningom öfver från metoden att slå till den att sticka hål. Den i fig. 203 meddelade afbildningen af en sådan maskin är lätt begriplig; ett tryck med handen på häfarmen drifver stålspetsen nedåt och igenom den i riktig ställning derunder lagda nålen.

Sedan nålarna på det ena eller andra sättet fått sitt öga, förses de med de rännor eller refflor, som tjena till att leda tråden in i ögat. Enligt den gamla metoden skedde detta medelst ett skickligt fildrag på båda sidor om nålen, hvarigenom äfven ojemnheterna i hennes storända bortfilades och den tillbörliga rundningen åstadkoms. Äfven nu för tiden användes filen för detta arbete, men han går ej längre särskildt från nål till nål, utan arbetar en gros.

Öfver hufvud är det hittills beskrifna sättet för nåltillverkningen en i det närmaste öfvervunnen ståndpunkt, och nya metoder och hjelpmaskiner ha i synnerhet i Tyskland kommit i bruk. Skilnaden mellan det gamla och nya tillverkningssättet framträder egentligen först, sedan nålämnena tillspetsats. Medan man förut klipte i tu dem, förbli de nu odelade; ordningsföljden för den vidare bearbetningen blir en helt annan, och en mängd handarbete ersättes af maskinarbete. Först användes en slagpress, mycket lik vippan för hufvudenas anbringande på knappnålarna, hvars fallklots af jern lyftes medelst en trampa och, lössläpt, faller ned mellan en ledare. På undersidan

af denna klots sitter en puns, som alltid träffar samma ställe på ett litet städ och den här stående understämpeln. På detta städ läggas nu stiften hvart för sig och få hvart och ett i sin tur sitt vederbörliga slag. De erhålla härigenom midt på båda sidorna följande formförändring: de tillplattas först, erhålla derefter de båda längdfördjupningarna, i hvilka ögonen sedermera komma att anbringas, och det lilla mellanrummet mellan de båda rännorna får ytterligare en midtskåra såsom början till den blifvande tudelningen, på samma gång en stamp på nålarna intrycker deras nummer, bokstäfver och fabriksmärken.

Man inser redan, att det är ej en, utan ett par nålar, som här hålla på att födas; men det återstår ännu att öppna deras ögon. Detta ombesörjer vår arbeterska vid prägelmaskinen (fig. 204), ty med en dubbelspets öppnar hon på en gång båda ögonen. Nyare stickmaskiner verka med spetsar, som gå nedifrån och uppåt. En liten handtlangerska träder upp dubbelnålarna, så fort de bli färdiga, på två ståltrådar, så att de bilda liksom ryggraden på en fisk, och de kunna nu beqvämt filas på båda sidorna och befrias från de ojemnheter, som uppstått vid stämplingen. Dubbelnålarna brytas derpå midt i tu, och de enkla tillrundas vid brytningsstället.



Fig. 204. Nålarnas genomstickning.

Men ej ens detta förfaringssätt är nu längre det nyaste. Några fabriker i Aachen begagna sig af en ny tysk uppfinning, filmaskinen, som betydligt öfverträffar handarbetet både i varans godhet och mängd. Maskinen består hufvudsakligen af en tång och en med ånga drifven slipsten, hvaröfver på samma gång flera hundra i tången fästa nålstift hastigt föras och derigenom befrias från sin skroflighet. Nålämnena brytas derefter i tu, hvarpå deras ändar tillrundas med handfilar.

Sedan nålen på detta sätt erhållit sin tillbörliga form, härdas hon. För att bättre låta handtera sig bringas den huller om buller liggande nålmassan först i flata tråg eller vannor af plåt, der hon underkastas en egendomlig skakning och rystning, som har till följd, att nålarna inom några minuter lägga sig i ordning bredvid hvarandra med spetsarna åt samma håll. De skjutas derefter på jernplåtar in i härdningsugnen för att rödglödgas öfver

koleld, hvarpå de genast strös i kallt vatten eller olja. Detta gäller om de nålar, som äro af ståltråd; de deremot, som äro af jerntråd, förvandlas nu till stål och härdas på det sätt, att de inpackas i en degel tillsammans med en härdningssats, som vanligen är en blandning af $^3/_4$ träkolsstybb och $^1/_4$ benmjöl, degeln tilltäppes och glödgas starkt, hvarpå man kastar det ännu glödande innehållet i vatten (cementering). De torkade och genom skakning åter ordnade nålarna ha nu blifvit allt för spröda och uppmjukas derför åter antingen genom lindrig upphettning på jernplåtar, tills de få en violett anlöpning, eller genom upphettning med ister, tills detta förbränts, eller ock genom

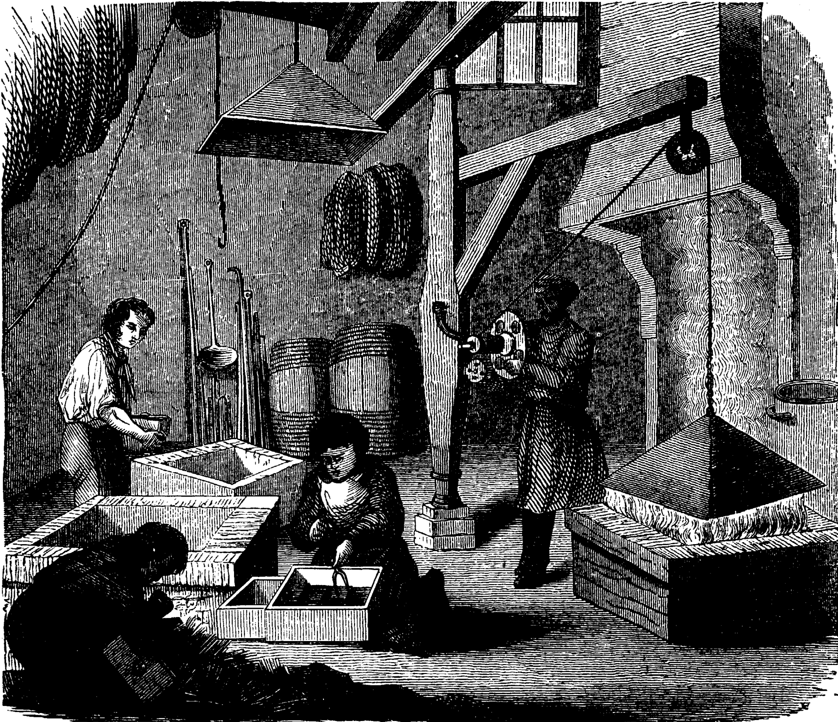
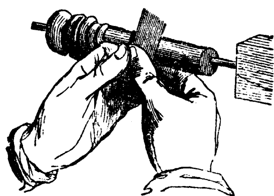


Fig. 205. Verkstad för cementering af jernnålar.

kokning i olja. De bästa nålarna, dem man vill ge en synnerlig spänstighet, kokas i fisktran. Genom härdningen med vatten bli många nålar krokiga, med olja blott få; de få derför alla mellan fingrarna undergå mönstring; de lätt böjda rätas med en liten hammare på ett litet städ, medan deremot de starkt vridna bortkastas som misslyckade.

Efter alla dessa olika bearbetningar är dock nålen ännu en ojemn och smutsig tingest, som är i stort behof af hyfsning; nu vidtager derför också nålarnas skurning och polering, det mest tidsödande och mödosamma arbetet, oaktadt flera millioner nålar på en gång bearbetas. Nålarna

läggas för detta ändamål parallelt med hvarandra på en grof, stark linneduk i flera lager med deremellan strödd kantig sand eller på engelskt vis med smergelpulver, och massan genomfuktas med rof- eller linolja. Sedan ett tillräckligt antal hvarf på detta sätt blifvit inlagdt, hoprullas linneduken på längden, tillbindes väl i ändan, och hela rullen omsurras ytterligare med starka snören eller remmar. Sådana rullar få en längd af 14—19 tum och en tjocklek af 2—4 tum, och hvar och en innehåller ungefär $^1/_2$ million nålar. 20—30 sådana cylindrar, alltså 10—15 millioner nålar, komma på en gång under bearbetning. Denna består deruti, att cylindrarna under tryck en rundlig tid rullas fram och tillbaka. Dertill användes skurqvarnen, som har stor likhet med en vanlig mangel. En med stenkistor lastad skifva, som sättes i rörelse med maskinkraft, rullar nålcylindrarna på en längd af 9—14 tum oafbrutet fram och tillbaka. Sedan detta fortgått 12—18 timmar, uttages den svarta, af sand, olja, nålar och slipaffall bestående massan, inpackas jemte sågspån i en roterande tunna och underkastas här en grundlig omskakning. Sågspånen upptaga olja, smuts och sand, och nålarna afskilja sig redan temligen blanka. Genom en blåsmaskin af samma inrättning som en vanlig sädesrensare befrias nu nålarna från främmande ämnen och samlas å nyo genom skakning i sitt parallela läge för vidare behandling. Ty med denna första bearbetning är det ännu på långt när ej nog; nålarna komma med allt finare sand eller smergel åter under mangeln och i sågspånstunnan, och detta upprepas tio särskilda gånger, nämligen sju gånger med slipningsmedel och de tre sista gångerna med kli. I stället för sand tillkommer mot slutet tennaska eller crocus, ämnen, som mera polera än slipa. Nålarna tvättas härefter med varm såplut i den roterande tunnan och torkas slutligen i sågspån.


Fig. 206. Uddarnas brynande.

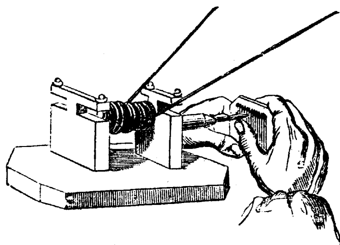
Skurningsprocessen med samma slags nålar fortgår sålunda minst åtta dagar, och vanliga nålsorter äro dermed färdiga. De torkas nu ytterligare hvar för sig med små lappar af linne eller mjukt skinn, hvarvid äfven de, som under skurningen afbrutits, frånskiljas. Men för inpackningen är det äfven önskligt, att alla ligga med uddarna åt samma håll. Man skakar dem derför först i plåtvannan, tills de fått sitt parallela läge, och öfverlemnar sedan åt barn deras fullständiga ordnande. Barnet tar vid pass ett dussin nålar ur högen, utbreder dem på ett bord, trycker lätt ned dem i ena ändan med venstra handens pekfinger och snuddar sedan mot de andra ändarna med högra handens pekfinger, som är instucket i en tuta af tjockt tyg. Alla de åt detta håll vända uddarna fastna i tutan, och dessa nålar kunna nu lätt afskiljas och läggas för sig eller också genast vändas om och läggas till de andra. Derefter företages merendels ännu en hastig sortering för att afskilja de nålar, som blifvit för korta eller afbrutits. Nålarna ställas bundtvis i ring med ögonändarna nedåt, dessa stötas mot bordet och bringas i samma

plan, hvarefter uddarna mönstras och de nålar, som möjligen äro odugliga, utdragas med en liten tång.

Utom denna allmänna behandling erhålla bättre nålsorter ytterligare mångfaldiga bearbetningar, som ha till ändamål att göra dem ännu finare och vackrare. Näst efter skurningen företages med alla bättre nummer slutarbetet, hvarigenom uddarna på läderskifvor, bestrukna med smergel och olja, ytterligare tillspetsas, ty klart är, att behandlingen på skurqvarnen ej gör nålarna spetsigare, utan snarare mera trubbiga. Vid bryningen tar man vid pass 25 nålar och håller dem på en smal roterande slipsten, så att de träffas i sin längdriktning, på samma gång man med fingrarna vrider dem af och an (fig. 206). Stenen är till sin form mera lik en vals än en rund skifva och består af qvartsartad glimmerskiffer; i många fall är han ej ens rund, utan fyrkantig, och har då en kraftigare verkan.

Nu mera förstår man med bryning den allra finaste polering, som på lädervalsar med användning af pulverartadt polermedel gifves de bästa nålarna.

Nålsögats glatta urrundning för att förekomma trådens sönderskärning är äfven ett af vilkoren för en god nål. Härtill användes drillning, ett särdeles fint handarbete. På en liten tunn kopparplåt läggas vid pass 25 nålar jemnt bredvid hvarandra; fasthållna vid detta underlag af de båda tummarna, tryckas de den ena efter den andra mot ett synnerligt snabbt omlöpande borr sålunda, att borret ofelbart träffar in i hvarje öga. I följd af arbetarens stora säkerhet slår det heller aldrig felt, och arbetet utföres tillika med en sådan snabbhet, att åskådarens blick knapt förmår följa med.


Fig. 207. Drillstolens inrättning.

För att utarbeta aflånga nålsögon är naturligtvis en borrspets ej ett passande verktyg. För detta ändamål ha engelsmännen uttänkt ett annat, ganska sinnrikt medel, som äfven passar för runda nålsögon. Man träder nämligen en mängd nålar på tunna, hårda ståltrådar, som antingen äro kantiga eller ock tillruggats med fil, och fäster dem i en liten svängande apparat på sådant sätt, att trådarna få ungefär samma ställning som skoflarna i ett qvarnhjul. Men med apparatens svängning blott i en och samma riktning skulle ej mycket vara vunnet; han vrider sig derför omvexlande fram och tillbaka, och nålarna tvingas sålunda till alla möjliga svängningar och volter, ju tokigare, desto bättre, emedan just härigenom ögats allsidiga glattrundning så mycket säkrare uppnås.

Många nålar ha vid ögat en blå anlöpning. Detta är mer än en blott grannlåt; nålen har nämligen ännu en gång upphettats på detta ställe för att bli något mjukare och mindre spröd vid ögat. Äfven härtill användes ett litet maskineri. Nålarna glida på den refflade omkretsen af ett jernhjul, på

det sätt, att en nål faller in i hvarje reffla och med sin ögonända står fram öfver hjulets kant. Medan detta nu långsamt går omkring och en rem, som löper med, fasthåller nålarna på ett stycke af omkretsen, passera ögonen några smala gaslågor.

Af de ej få nålar, som duka under för den hårdhända behandlingen under sin utbildning, gå på långt när ej alla förlorade, ty de, som blott vid ögat äro bristfälliga, få göra tjenst på annat sätt, i det man förser dem med svarta eller brokiga hufvuden af glas, så att de kunna användas till sorg- eller prydnadsnålar. Nålarnas fördelning i hundraden och inläggning i bref o. s. v. bilda derpå åter en rad af behandlingar, der den ena lilla arbetaren städse arbetar den andra i handen.



Fig. 208. Drillning af nålar.

Nålarna räknas ej, utan man använder antingen en fin våg, i hvars skål man lägger hundra räknade nålar, som vigt, eller en jernlinial med 100 bredvid hvarandra liggande refflor, af hvilka hvar och en blott kan rymma en nål. Man öfverfar instrumentet med en nypa nålar och öfvertygar sig, att i hvarje reffla ligger en nål.

I Tyskland har synålstillverkningen sina hufvudsäten i Rheinpreussen (Aachen och Burtscheid), i Westphalen (Iserlohn och Altena), i Mittelfranken (Nürnberg och Schwabach) och i Thüringen (Ichtershausen). De största fabrikerna i denna gren äro de, som egas af Wolff & Knippenberg i Ichtershausen och af Lammertz & Komp. i Aachen. Hvar och en af dem syselsätter vid pass 500 arbetare jemte maskiner om tillsammans 60 hästkrafter. Den förstnämda fabriken tillverkar årligen 350 millioner, den andra omkring 150 millioner synålar af alla slag. Detta fabriksdistrikt och England bringa säkerligen tillsammans $^{9}/_{10}$ af hela nåltillverkningen i marknaden. Aachen har sin hufvudsakliga afsättning i Frankrike, Norge och Tyskland, Iserlohn utom i Tyskland förnämligast i Ryssland och Amerika.

I England har hela synålsindustrin efter flera flyttningar uppslagit sina bopålar i den vänliga köpingen Radditch, hvars namn härigenom blifvit nästan lika verldsbekant som Sheffields och Manchesters. Allt går der ut på tillverkning af synålar; blott en och annan fabrik tillverkar knappnålar och metkrokar.

Tillverkningen af knappnålar. Huru stark de små nyttiga knappnålspyslingarnas aktiva armé egentligen kan vara, har ej ens någon engelsman ännu försökt uträkna. Att talet måste vara någonting rent af omöjligt att utsäga, finna vi lätt, när vi besinna, hvilka massor rekryteringskommissionerna, nålmakarna och nålfabrikerna, årligen leverera blott som reserv för att hålla armén fulltalig, hvars förlustsiffra visserligen också är hög; ty för knappnålarna ges det ju nästan lika många sätt och tillfällen att sätta lifvet till som för menniskan sjelf.

Knappnålstillverkningen är liksom synålarnas en gammal industri, hvilken, liksom så mången annan, anknyter sig till den uppfinningsrika och idoga staden Nürnberg. Der det gamla arbetet för hand ännu fortlefver, har ej heller tekniken sedan 1680 eller 1690, då vippan uppfans, undergått någon väsentlig förändring.

Råämnet till knappnålarna är nästan alltid messingstråd; dock finna äfven jernnålar, som slutligen förses med en blå anlöpning eller under upphettning svärtas med olja, någon användning som sorgnålar. Tråden behöfver ofta en förarbetning för att göras hårdare, än han levereras från trådfabrikerna; man tar honom nämligen något tjockare, än nålarna skola blifva, och drar honom på en handrulle genom några draghål. Efter denna förberedande åtgärd börjar sjelfva tillverkningen med den på det så kallade riktholtet upplindade trådens rätning eller riktning. På ett bräde af hårdt trä äro sju starka stift (riktpinnar) inslagna i rad. De stå dock ej alldeles på en linie, utan den första, tredje, femte och sjunde pinnen befinna sig något åt ena sidan, de mellanliggande åt den andra, så att de egentligen bilda två rader, hvilka dock stå så nära hvarandra, att den genomdragna tråden kommer i stark beröring med hvar enda pinne och tvingas att böja sig af och an i olika vindlingar. Härigenom förlorar han sin ursprungliga krökning och blir fullkomligt rak. På det att tråden ej skall höja sig öfver riktpinnarna, nedhålles han af ett par små träkilar; när riktholtet begagnats en tid, har tråden sjelf urhålkat en ränna, som ej släpper honom lös.

Riktpinnarnas anordning måste noga afpassas efter trådens groflek; derför begagnas också för hvarje nummer en särskild pinnställning. Sedan ändan af en trådring inskjutits emellan pinnarna, fattar henne en arbetare med en kniptång, utdrager tråden en sträcka af omkring 20 steg, afkniper honom nära intill pinnarna och fortfar på samma sätt, tills hela trådringen förvandlats i långa raka stycken. Dessa läggas nu tillsammans i bundtar af 100 eller flera trådar och afskäras under användning af afskärningsmått alldeles på samma sätt, som vid tillverkningen af synåla var fallet, och vanligen likaledes i stycken af nålens dubbla längd. Härvid kan maskinkraft vara till god hjelp, dock

går afklippningen efter det gamla sättet på en med foten trampad stocksax också ledigt nog. En arbetare kan göra vid pass sex klipp i minuten och på en timme åstadkomma 30—50 000 dubbelstift.

Huru dessa senare spetsas och derefter tudelas, är äfven en för oss redan bekant sak, utom att slipningen ej sker på sandstenar, utan på snabbt roterande stålskifvor (spetsringar) med en diameter af 4—5 tum och på sin omkrets försedda med filhugg. För finare nålar har man minst två spetsringar med olika hugg för grof- och finslipning. Liksom vid synålarnas slipning bearbetas äfven här vid pass två dussin nålar på en gång under ständig rullning mellan fingrarna, och denna slipning är lika ohelsosam eller till och med ännu skadligare genom det härvid bildade dammet, som man derför genom blåsbelgartade inrättningar söker så mycket som möjligt aflägsna. Men det finaste messingsdammet banar sig det oaktadt väg till lungorna, och hela kroppens helsa undergräfves; ja, dess verkan griper så djupt in i organismen, att nålsliparens hår med tiden får en tydligt grön anstrykning.

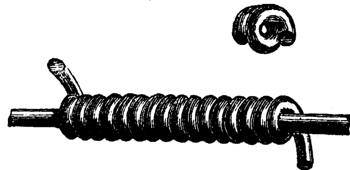


Fig. 209. Hufvudspiralens spinning.

Hufvudspiralens spinning. Det egendomliga för tillverkningen af knappnålar är det sätt, hvarpå de förses med hufvud. Detta består, som man lätt kan se, af ett par tätt hopslutna vindningar af en tunnare tråd, och det närmaste arbetet blir nu att åstadkomma denna lilla spiral. Ett stort med trampa, vefstake och snöre försedt hjul eller, såsom på vår afbildning (fig. 209), ett handhjul sätter på samma sätt som ett spinnrockshjul en liten spindel i hastigt kringsnurrande rörelse. Från denna spindel utgår ett 2—3 fot långt stycke messingstråd af samma groflek, som knappnålarna skola erhålla, och deltar i den roterande rörelsen. Detta är den så kallade molen (hufvudspindeln), och det är på honom man skall uppvinda den för nålhufvudena bestämda tråden i en tätt sammanträngd spiral eller bräns. Hufvudtråden, som måste vara mjuk och smidig, afvecklar sig från en spole och upprullas på molen, sedan hans ända fasthakats vid denna. Men den långt utskjutande molen behöfver härvid ett stöd för sin fria ända; i afbildningen får han detta stöd af arbetaren derigenom, att denne låter tråden, som skall uppspinnas, löpa ur handen,

hvarigenom molen erhåller stadga. Men ofta begagnar man härtill en i handen förd klots, som har två pinnar och en ögla. Emellan pinnarna kommer molen att ligga, och genom öglan löper tråden. Detta så kallade knappträ eller drejholt tjenar äfven till att leda tråden så, att vindning lägger sig vid vindning; han föres för detta ändamål af arbetaren lagom fort från molens fasta ända till den fria, en förrättning, som tråden vid uppvindningen nästan af sig sjelf verkställer. Denna trådens uppspinning går så fort, att en person på en timme kan tillverka bränsarna till 36 000 nålhufvuden. För öfrigt åstadkommes spiralen på samma sätt äfven inom andra industrigrenar, t. ex. vid tillverkningen af hängsleresårer; det fins äfven för denna spinning sjelfverkande maskiner, som arbeta med flera molar på en gång.

De från molarna afdragna små spiralrören, bränsarna, klippas nu på en liten fin stocksax, vid pass 10 eller flera i sönder, i korta stycken, af hvilka hvart och ett lemnar ett nålhufvud (fig. 210 och 211). Konstfärdigheten består här deruti, att hvarje snitt afklipper hvarken mer eller mindre än två vindningar, dessutom äfven i snabbheten; en sådan hufvudafhuggare kan nämligen afklippa ända till 40 000 i timmen. För att underlätta den följande operationen, hufvudenas påsättning, uppmjukas vanligen spiralämnena ännu mera genom glödgning öfver koleld.


Fig. 210, 211. Hufvudspiralen.

Hufvudets påsättande. Den sista viktiga operationen bildar hufvudets förening med nålskaftet, den så kallade slagningen. Hon verkställes på vippan, ett slags liten fall- eller slagpress. På ett fast bord eller en träklots är fäst en iten stålkub, hvars öfre yta har en liten grop för hufvudet och en skåra för upptagande af knappnålens skaft. Denna kub utgör vippans understämpel, och motstycket härtill, en alldeles lika beskaffad stålstamp, innehåller äfvenledes en liten halfklotformig grop, som noga passar in på den första och tillsammans med henne bildar den hålform, hvari knappnålshufvudet erhåller fasthet och form. Detta andra, öfverstämpeln bildande stycke sitter naturligtvis på den undre sidan af apparatens upp- och nedgående rörliga del, hvilken består af en lodrät, i ledare glidande stång, som ungefär på midten är belastad med en blykula af 10—14 skålpunds vigt. Genom en trampa eller stigbygel med snörinrättning har arbetaren denna rörliga del i sitt våld; af trampan lyftes han upp och faller, lössläpt, af sin egen tyngd. Slagen kunna falla så mycket tätare, som hela fallhöjden vid arbetet ej ens belöper sig till en tum. Detta är nu vippan, som kan skötas till och med af en liten flicka eller en gosse. Arbetaren har ett parti tillspetsade skaft och bränsar framför sig; han tar ett af de förra, träder det med spetsen i bränshögen och uppfångar derpå en af de små spiralerna, skjuter honom strax mot hufvudändan, lägger nålen i understämpelns lilla fördjupning, på samma gång han genom en tryckning på trampan lyfter öfverstämpeln, och ger så i snabb följd 4—6 slag, hvarvid han för hvar gång vänder på nålen. Under

detta arbete släpper han henne nämligen ej ur handen; hon skjuter ut med spetsen så långt, som behöfs för att hålla henne, ty det lilla städets eller understämpelns yta utgör liksom motstyckets endast omkring 3 linier i qvadrat. Genom den mjuka trådens sammanstukning i vippans hålform får knappnålens hufvud en så stor fasthet, att det sällan händer, att något enda lossnar. Till hufvudets säkra fästande bidrar äfven något den skarpa sträfhet, som genom afklippningen uppstått vid skaftets hufvudända och nu äfven inarbetas i hufvudets massa. En skicklig arbetare kan dagligen sätta hufvud på 10000—15000 nålar; det oaktadt har man sökt genom maskin öfverbjuda denna menniskohandens stora hastighet, hvarom mera längre ned.

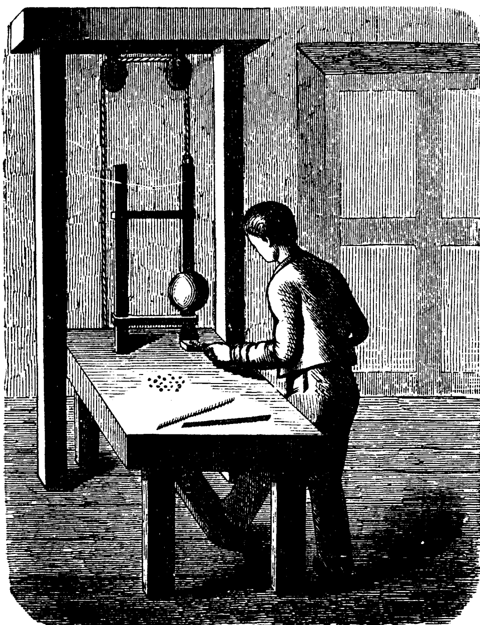


Fig. 212. Hufvudets påsättande.

Sedan nålarna fått sina hufvuden och sålunda äro till formen färdiga, måste de i hvarje händelse befrias från smuts och anlöpning samt åter betsas blanka, hvilket sker genom kokning i vinstenslösning eller mycket utspädd svafvelsyra; man kan äfven bringa dem jemte betsvätskan i en skurtunna och sålunda förstärka betsningens verkan genom mekanisk skurning. De betsade och åter omsorgsfullt med rent vatten tvättade nålarna låter man nu antingen förblifva gula, eller, och detta är det vanligaste, förtennar man dem slutligen genom den så kallade hvitkokningen. De fullkomligt renbetsade nålarna läggas derför i en invändigt förtent kopparkittel med vatten; en viss portion vinsten och till fina korn krossadt tenn eller tennspån eller ännu bättre en del tennsalt tillsättas, och det hela kokas ungefär $1\,{}^1/_2$—2 timmar eller tills nålarna genom en öfverdragning af tenn blifvit glänsande hvita. Den vinsyrade saltlösningen upptager härvid i sig en andel tenn, som dock genast genom utbyte åter utfäller sig på messingen, alldeles som blankt jern, då det neddoppas i en lösning af kopparvitriol, ögonblickligt öfverdrages med en tunn kopparhinna. De hvitkokta nålarna tvättas väl, torkas genom skakning i sågspån eller kli, skiljas åter från torkmedlet med tillhjelp af såll, vannor eller en vädersikt och blifva kanske till slut ytterligare polerade i en tunna med kli.

Nålarnas insättning i bref. Knappnålarna uppträda i handeln antingen i oordnade massor, liksom spik, och säljas efter vigt, eller äro de som

brefnålar i visst antal och ordning instuckna i papper. Denna instickning ombesörjes af barn, och det enkla arbetet blir ytterligare underlättadt genom några hjelpmedel. Papperet lägges af särskilda arbetare i behöriga veck antingen genom brytning öfver en skarp kant och strykning eller mera maskinmässigt genom en liten falsinrättning; derefter kommer det i ett slags kläm, som i vågrätt läge är fäst på arbetsbordet och här genom en tryckfjäder hålles i behörigt läge. Papperet står härvid, med de brutna veckens ryggar vända åt arbetaren, något utom klämmen, och nålarna instickas nu antingen helt enkelt, eller ock borras förut hål i papperet med en kam med ståltaggar, som på en gång sticker en hel rad hål i bestämd ordning. Men på det arbetaren hvarken skall behöfva söka efter de förut stuckna hålen eller, der sådana ej anbringas, de riktiga ställena för nålarnas instickande, är öfre delen af klämmen försedd med infilade refflor med den ställning och af det antal, som nålarna skola hafva, och allt, som behöfves, är sålunda att genom hvar och en af de små refflorna insticka en nål i papperet. Den lilla arbetaren lagar alltid, att han har ett temligen stort antal nålar i händerna på en gång, och för att från högen, som han har liggande i knäet, få ett sådant förråd fullt ordnadt, begagnar han en rak hornkam, mellan hvars tänder han inslår ett antal nålar, hvarvid de, som ha sina hufvuden uppåt, blifva hängande och afstrykas med fingrarna.

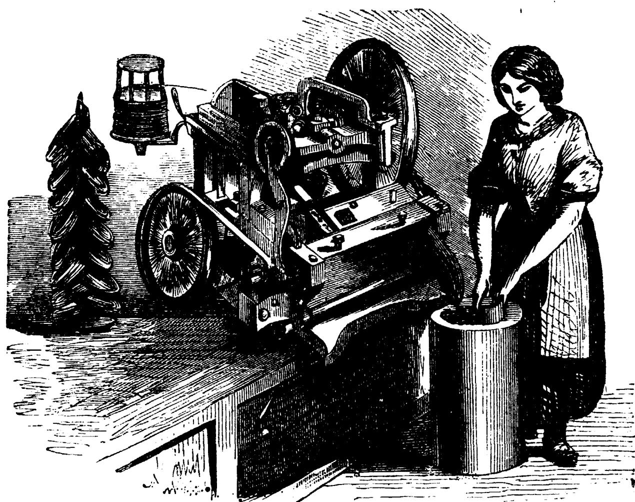


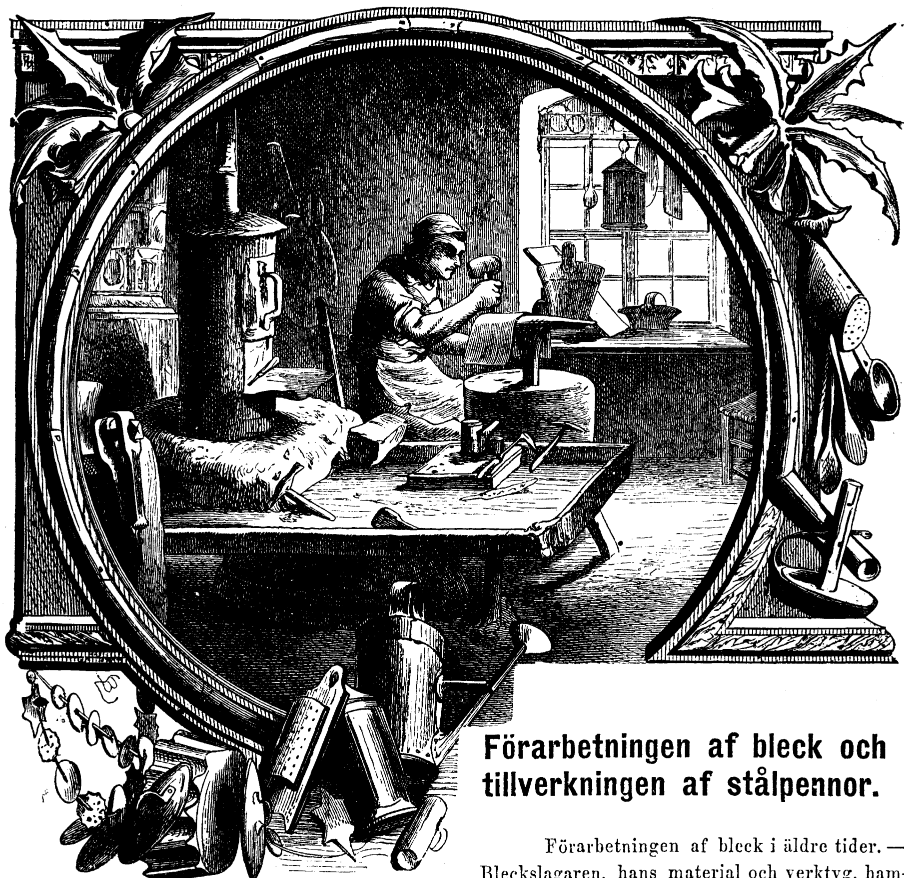
Fig. 213. Sjelfverkande knappnålsmaskin.

Maskiner. I England och äfven på vissa ställen i Tyskland (t. ex. hos Riebel och Müller i Mühlhausen i Thüringen) har man maskiner, som utan tillhjelp af handen bearbeta den i rullar lemnade tråden till knappnålar, alltså i snabb följd efter hvart annat verkställa afklippningen, tillspetsningen och slagningen af hvarje särskild nål. Hufvudet kan här ej slås på det gamla sättet, utan bildar ett helt med nålskaftet; det senare har dertill sjelft måst lemna massa, med ett ord, hufvudet åstadkommes genom en tillstukning af nålskaftets storända. Hufvuden af detta slag äro aldrig riktigt runda, utan

antingen långrunda eller trubbigt päronformiga, så att de ungefär likna hufvudena på vissa spiksorter.

I England har nu mera nålmaskinen genom en följd af förbättringar uppnått en hög grad af tillverkningsförmåga; han lemnar 300 nålar i minuten, och en enda arbetare kan med tillhjelp af en eller två flickor sköta 10 till 12 maskiner. Skötseln består hufvudsakligen blott uti att lägga för nya trådrullar, hvilka den lilla maskinen med stor skyndsamhet bearbetar. Den i fig. 213 afbildade maskinen är visserligen en äldre modell, men ger dock alltid en föreställning om hans utseende i allmänhet. I fabrikerna finnas naturligtvis dessa små maskiner i långa rader, drifna af en ångmaskin och arbetande med mycket buller. Slagningen och afklippningen af ett trådstycke är ett ögonblicks verk; dessa halffärdiga nålar falla derpå i en sluttande, kilformig ränna, hvars två väggar nedtill lemna en springa öppen, hvilken väl genomsläpper nålskaften, men ej hufvudena, så att nålarna komma att hänga i rad. I denna ordning föras de ännu en sträcka vidare i vågrät riktning och komma dervid i beröring med gröfre och finare filar, som förse dem med riktig udd.

I England har man för öfrigt nyligen öfvergått till ett annat tillverkningssätt; man har nämligen funnit det ändamålsenligare att verkställa klippningen och spetsningen helt och hållet efter det gamla sättet genom handarbete och endast öfverlemna hufvudets slagning åt en nu mera mycket förenklad maskin. Detta förfaringssätt, som för närvarande blifvit temligen allmänt vid de engelska knappnålsfabrikerna, grundar sig på den iakttagelsen, att det är förfärdigandet och påsättandet af hufvudena efter den gamla metoden, som tar den mesta tiden; medan nämligen efter det gamla förfaringssättet med hufvudtrådens spinning och afklippning jemte hufvudets påsättning under vippan en person på en timme kunde åstadkomma föga mer än 1000 hufvuden, lemnar en oupphörligt arbetande maskin 7 000—9 000 hufvuden i timmen. Äfven för de färdiga nålarnas instickning i bref har man börjat använda maskiner.



Förarbetningen af bleck och tillverkningen af stålpennor.

Förarbetningen af bleck i äldre tider. — Bleckslagaren, hans material och verktyg, hammare, stamp o. s. v. — Bleckets spanning. — Formstyckets utskärning medelst sax och mejsel. — Rundskärningsmaskinen. — Bleckstyckenas hopfogning medelst falsning, lödning o. s. v. — Arbete öfver sparrhornet. — Rundböjning. — Kantning. — Bertling och bertlingsmaskinen. — Drifning och pressning. — Polering. — Metallvattring. — Lamptillverkningen. — Stålpennorna. — Deras tillverkning i Birmingham. — Rååmnets förarbetning till bleckband. — Pennornas utklippning. — Sprundens utskärning; böjning och slipning; sprickans anbringande; putsning och bronsering. — Inpackning.

Metallbleck äro ett slags halffabrikat, ett skede af bearbetningen, hvarifrån råämnet, öfvergående i andra händer, på olika vägar föres mot sin slutliga gestalt och bestämmelse. Den här tillämpade arbetsfördelningen har allt sedan medeltiden blifvit småningom genomförd; tillverkningen af bleck, liksom den af ståltråd, blef ett föremål för hyttdrift, till en del äfven för särskild fabrikation. I forntiden fans ingen bleckvaruindustri i den vidsträckta mening, detta ord nu eger; åtminstone förstod man ej använda jernet på sådant sätt, och medan man mera använde detta ämne till skarpa skärande verktyg, återstod för drifna arbeten nästan endast den lätthandterliga kopparn. Harneskmakarna, som förfärdigade medeltidens beundransvärda rustningar, voro

konstnärer och deras arbeten ej att jemföra med hvad man i våra dagar förstår med industri. Det oaktadt skulle vi haft anledning att här omnämna äfven deras alster, om vi ej redan i sammanhang med vapenväsendet behandlat detta ämne. En annan del uppskjuta vi, tills vi komma att tala om guld- och silfversmidet, och syselsätta oss här endast med den bearbetning af bleck, som eger rum inom plåt- och bleckslageriet och hvars hufvudsakliga ämnen äro jern, stål, zink, koppar, messing och nysilfver. Af koppar hamrade man redan mycket tidigt skålar, pannor, kittlar, lampor o. s. v., kände också redan metallens skadliga inflytande på helsan och anbragte som skyddsmedel på mat- och dryckeskärl förtenning. Äfven hade man, ehuru sannolikt ej lika ofta, sådana kärl af tenn.

I Tyskland funnos ganska tidigt skickliga kopparslagare, som redan i 13:e århundradet egde åtskilliga skrårättigheter. Sedan 14:e århundradet tillverkade Augsburgs och Nürnbergs bleckslagare en stor mängd kärl af den på en gång vackrare och billigare messingen. Stora massor af tyska och holländska koppar- och messingsvaror gingo ännu i medlet af förra århundradet till England, tills egarna af de ej långt förut upptäckta rika engelska koppargrufvorna i förening med fabrikanterna i Birmingham så småningom gjorde denna införsel obehöflig, och Birmingham har sedan dess förblifvit hufvudsätet för tillverkningen af alla slags koppar- och messingsvaror.

Jernkärlen förfärdigades fordom af smeden, tills efter jerngjutningens uppfinnande tillverkningen af sådana varor till största delen tillföll henne. Förtenningen af sådana kärl skedde helt enkelt sålunda, att det smälta tennet med blånor ingneds på de upphettade ytorna. Sedermera utfann man bättre förtenningsmetoder och använde dem äfven omedelbart på sjelfva jernplåtarna. Med detta framsteg, uppfinningen af hvitblecket, var grunden lagd till en långt mera omfattande bleckvaruindustri. Konsten att förtenna jernbleck skall under första hälften af 17:e århundradet uppfunnits i Böhmen, hvarifrån hon 1620 spred sig till Sachsen. Af införskrifna tyska arbetare lärde först engelsmännen och derefter fransmännen denna konst; men de förra egnade henne dock den största omsorgen, och det engelska blecket var länge berömdt så väl i följd af det engelska tennets förträfflighet som deraf, att man använde ett mycket likformigt valsadt bleck.

Den, som mest bearbetar bleck af vanliga metaller, är bleckslagaren, ehuru ej litet deraf går genom andra händer, t. ex. gördelmakarens, låssmedens, knappfabrikantens, präglarens o. s. v. Äfven de bekanta bleckskedarna äro ej ett alster af bleckslagararbete, utan utgöra föremål för en liten särskild industri. Medan förr de förnäma åto med silfverskedar, medelklassen med tennskedar och hos de ringare stånden träskeden var den vanliga, sökte klensmeden och sporrmakaren ersätta de senare med en jernsked, som de först utsmidde och sedan utarbetade med filen. Då företogo sig 1710 två arbetare i Baierfeld i det sachsiska Erzgebirge att utskära skedarna ur tjock jernplåt och derefter uthamra fördjupningen. Härigenom möjliggjordes en tillverkning i massa och grundades skedsmidets industri, som utbredde sig till andra bergs-

trakter och ännu i dag fortsätter sin, om också nu mera mycket anspråkslösa tillvaro. I förlidet århundrade och början af innevarande stod bleckslageriet, liksom handtverksnäringen öfver hufvud, på en temligen låg ståndpunkt; dess tillverkning inskränkte sig till de enkla husgerådsartiklarna och på sin höjd till några små bygnadsdelar; svart- och hvitbleck voro de enda ämnen, hvarmed skrålagarna tilläto det att arbeta; messing anbragtes blott stundom för prydlighetens skull. Det oaktadt har ej heller bleckvaruindustrin blifvit efter i den raska utveckling, som hela näringsväsendet sedan dess erhållit. Hon har tillika vunnit betydligt i omfång, och härför har hon i synnerhet att tacka uppkomsten af de lackerade bleckvarorna, införandet af den s. k. uppdragningen på svarfstolen och slutligen upptagandet af nya arbetsmaterial, såsom zinken, hvars mångsidiga nytta hufvudsakligen till föremål, som komma i beröring med vatten, allt mera erkännes och tillgodogöres.

Visserligen hafva, i samma mån bleckslageriet blef mera mångsidigt, särskilda grenar utbrutit sig derifrån och blifvit föremål för en fabriksdrift, som medelst tillverkning i massa och maskinarbete lemnar varorna till bättre pris, och hit höra i synnerhet de stora fabrikerna för lackerade varor, lampor, kaffe- och tekök, vagnslyktor m. m. Detta är dock blott särskilda yttringsformer, som, på samma gång de vitna om det lif, som råder inom denna industrigren, äfven i sin mån bidragit till hela yrkets tekniska fullkomning.

Bleckslagarens material och verktyg. Bleckslagarens vanliga material äro, som bekant, hvitbleck och messingsbleck, hvarefter till mängden nu mera zinkblecket torde följa. I inskränktare grad förarbetar han jernbleck, kopparbleck och stundom äfven nysilfver. Verktyg och redskap använder bleckslagaren många och af mångahanda slag. Jemte skärande redskap, såsom sax, mejsel, stamp, rasp o. s. v., finner man i hans verkstad minst ett dussin till storlek och form olika hammare, deribland äfven af trä med hufvuden af buxbom eller något annat fint träslag. Banen, d. v. s. hammarhufvudets verkande yta, är dels cirkelrund och plan och blott afrundad vid kanterna (för polering och spanning), dels mer eller mindre halfklotformigt hvälfd (för drifning); andra hammare hafva en lång smal ban, som alltså bildar en mer eller mindre tjock tillrundad kant. Merendels tjena hamrarna till två olika ändamål, i det båda hufvudsidorna äro försedda med en ban af olika form. Underlagen, hvarpå hammararbetet försiggår, kallas dels stockar (poler-, spann- och drifstock), dels horn och dornar. Slagstocken för stora arbeten är ett vanligt smidesstäd.

Det första arbetet med det till förarbetning bestämda blecket är s p a n n i n g e n eller borttagandet af alla bucklor och andra ojemnheter, så att blecket öfver allt sluter tätt till, då det lägges på ett annat lika jemnt plan, t. ex. en fullkomligt jemn bordskifva. Vid hvitbleckets bearbetning brukar, åtminstone i fråga om finare arbeten, spanningen föregås af poleringen. Detta sker, sedan blecket gnidits med krita, genom hamring på polerstocken och har till syfte att höja glattheten och glansen hos tennöfverdraget. Poler-

hammarens yta är fint polerad och temligen stor för att vid slag träffa så stor yta som möjligt. Vanligen bearbetar man två på hvarandra lagda och genom omvikning af hörnen förenade bleckskifvor på en gång; hammarslagen måste vara likformiga och det ena anbringas tätt bredvid det andra.

Spanningen eller utjemningen af alla bucklor sker med hammaren på spannstocken, båda lika de förra, blott med något hvälfda ytor. Detta arbete anses som bleckslagarens svåraste och kräfver mycken öfning och skicklighet. Svårigheterna ökas med storleken och tunnheten hos blecket. Öga och känsel tagas lika mycket i anspråk vid spanningen, och den okunnige åskådaren förundrar sig öfver, att hammarslagen sällan falla på sjelfva stället, der en ojemnhet finnes, utan fast mer genom behandling af ställena närmast intill söka afhjelpa felet. Det finnes skickliga arbetare, som på en timme uträtta lika mycket som en mindre öfvad på en hel dag.

Af de tillräckligt planerade bleckskifvorna utskäras nu styckena i den form, det tillämnade kärlet o. s. v. kräfver, med hand- eller stocksaxen, sedan konturerna förut tecknats på blecket med ett spetsigt ritstift. I vanliga fall sker utritningen efter gifna bleckmönster (patroner). Bleckslagarens tillskärningskonst är den samma som papparbetarens, och de härför gifna anvisningarna gälla lika mycket båda yrkenas arbetare.

Bleckstyckenas hopsättning. Hvad saxen (mekanisk eller stocksax och handsax) ej kan åstadkomma vid utskärningen, måste hammare och mejsel ombesörja. Blecket lägges dervid på en plåt, som består af en legering af zink och bly, eller i vissa fall på en hålskifva, och med den riktigt lodrätt förda mejseln följer man ritningen steg för steg. Hammare och mejsel användas äfven för genombrytningar, om de äro någorlunda stora och af enkel form; för mindre dylika utskärningar i mångahanda former användas utslagsstål, på olika sätt formade stålstycken, som föras på samma sätt som mejseln och drifvas igenom med hammare. I många fall ha dessa verktyg formen af rör och deras nedre kanter en hvass egg. I denna form kallas de af bleckarbetaren huggare; de uthugga små runda skifvor ur blecket och upptaga dem i sin ihålighet.

För utskärning af cirkelrunda bleckstycken af det slag, som i synnerhet användes till kärlbottnar, begagnar man nu mera i större verkstäder gerna en rundskärningsmaskin eller cirkelsax af den inrättning, som fig. 215 visar. På träplattan *B*, som ytterligare har en ansats *G* för maskinens fastsättande i ett skrufstycke, hvilar jernställningen *A*, som innehåller två genom kugghjul förenade valsar. Den nedre valsens kringvridning medelst vefven har således till följd, att den öfre vrides i motsatt riktning. Vid valsarnas ena ända äro påskrufvade runda tillhvässta stålskifvor, hvilkas skärande kanter skjuta något öfver och stå tätt intill hvarandra.

Inskjuter man i vinkeln mellan de roterande skifvorna *E* och *F* vid den sidan, der de löpa emot hvarandra, ett stycke bleck, måste det i ett enda

snitt, i det skifvorna sjelfva draga blecket efter sig, hastigt genomskäras. För utskärning af en rund skifva utmärker man henne på blecket med cirkeln eller sticker åtminstone medelpunkten, sedan man satt den andra cirkelspetsen tätt vid bleckets kant. Här, der cirkeln berör kanten, skall cirkelsaxens skärning börja. Man inskjuter för detta ändamål medelpunktsmärket mellan stiften vid *D*, sedan man förut lyft litet på den fjädrande bågen, låter denna åter trycka till och sätter valsen i gång, under det man, om så behöfs, med venstra handen stöder blecket. Medan skärskifvorna arbeta, vrider sig nu blecket mellan spetsarna och erhåller på ett ögonblick en fullkomligt rund form. Afståndet mellan spetsarna och skärskifvorna utgör den tillämnade skifvans radie. Bågen *C* kan skjutas fram eller tillbaka på sitt underlag och medelst skrufven inställas på önskadt afstånd. Man kan på detta sätt inom vissa gränser, ungefär från 17—170 linier i diameter, åstadkomma skifvor af hvilken storlek som helst, och en öfvad arbetare kan på en liten stund med maskinens tillhjelp tillverka en ansenlig mängd rundbleck.

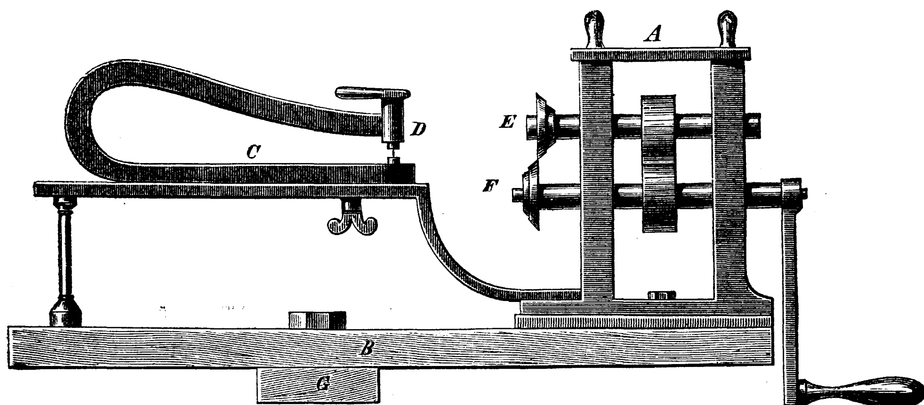


Fig. 215. Rundskärningsmaskin.

Af de tillskurna platta bleckstyckena förfärdigas nu på olika sätt blecksakerna; dels böjer man dem runda och hopfogar kanterna genom lödning, falsning eller nitning, dels formas de genom drifning. Detta senare arbetssätt användes i synnerhet i sådana fall, när pjesens ändamål ej medger användande af lödning, nitning eller falsning, eller hans utseende deraf skulle lida. Lödningen är det mest använda hopfogningssättet; detta arbete äfvensom nitningen torde vara tillräckligt bekant och ej behöfva någon särskild beskrifning. Falsning, som utan nitning eller lödning åstadkommer en förbindelse mellan två kanter, användes mest vid tillverkning af kokkärl, vattenbehållare och ugnsrör, äfvensom vid taktäckning. Det finnes en enkel och en dubbel fals. På den förra falsas först hvarje bleckkant för sig, d. v. s. öfvervikes en smal remsa deraf, hvarefter man låter de båda falsarna haka uti hvarandra och hopslår dem med hammaren. I den fastare förbindande dubbla falsningen hakas först falsarna uti hvarandra, hvarefter den gemensamma kanten ännu en gång om-

böjes. Man kan antingen låta denna fals stå ut rätvinkligt eller också hamra ned honom; i förra fallet kallas han stående, i det senare liggande fals.

Böjningen. Den runda eller ovala sammanböjningen af en skifva eller en remsa bleck sker oftast öfver ett sparrhorn af passande storlek genom slag med trähammare. Sparrhornet är ett slags städ i T-form, hvari båda hornen ha olika kaliber. Skall arbetsstycket få en mycket glatt yta, omvecklar man slutligen sparrhornet med tunt skinn, kläde, papper o. s. v. och använder de glatta jernhamrarna. Hammarslagen upptagas härigenom på insidan af det mjuka underlaget och spåren deraf, liksom andra ojemnheter, försvinna från ytan. För långa och smala arbetsstycken använder man i stället för sparrhornet en dorn, det är en rund stång, som vågrätt insättes i skrufstycket.

Rundningen går mycket lättare och hastigare på böjningsmaskinen än för hand. Vi ha redan vid ett föregående tillfälle, då det var fråga om böjningen af hjulskenor, visat utseendet af en sådan maskin. För bleckslagarens behof äro valsarna smalare, men deremot längre, för att maskinen äfven skall kunna användas vid tillverkning af rännor m. m. Ställer man den flyttbara valsen så nära de båda andra, att blecket nätt och jemnt kan komma emellan dem, lägger det sig noga omkring den öfre valsen och antar hans rundning. Deremot kröker det sig efter en större diameter, om den flyttbara valsen inställes på längre afstånd, och man kan på detta sätt frambringa rör, som äro smalare i den ena ändan än i den andra, helt enkelt derigenom, att man ställer valsen i motsvarande vinkel skeft emot de andra.

För att åstadkomma vinkelräta böjningar hamrar man antingen blecket mot en skarp kant eller ett städ, eller använder man omslagsjernet, hvilket ser ut som en stor, med eggen uppåt i en stock fastsatt mejsel. Omkring eller emot den slöa eggen af detta jern formas bleckkanten genom hamring och göres derpå fullkomligt slät med en särskild hammare. Inpressas blecket mellan två fyrsidiga kroppar, kan den utskjutande delen lätt och fullkomligt vinkelrätt omslås. Detta tyckes vara grunden för den afkantningsmaskin, som af mekanikerna nyligen erbjudits bleckslagarna. Han liknar till utseendet temligen en kortpress. På det beqvämaste kan man derpå afkanta zinkbleck, om man förut utmärker kanterna med ett skarpt stål. År ristningen tillräckligt djup, kan böjningen ske utan användning af hammare, blott man dervid något upphettar blecket för att förekomma brytning.

På omslagsjernet bildas vidare de fullständiga omslagen, det vill säga en mer eller mindre bred remsa blir med hammaren omböjd och nedlagd på ena blecksidan. Denna operation tjenar hufvudsakligen till att bilda kärlets kant och gifva honom tillbörlig styrka. Han blir dock starkare, om man inlägger en ståltråd i omslaget. För detta ändamål måste man vanligen göra två böjningar bredvid hvarandra. I det rör, som på detta sätt bildas, inlägges tråden, remsan hamras till med trähammaren, och det hela rundas med polerhammaren.

Bildar omslagsjernets kant ej en rak linie, utan en cirkelbåge, kallas det ett berteljern. Det tjenar i denna form hufvudsakligen till att på runda bleckbottnar uppböja en bertel, d. ä. en smal kant, som förenar kärlet med bottnen. Denna kant bildas med trähammare under en småningom skeende vridning på blecket; den slutliga fulländningen sker med polerhammaren. Att bilda en öfver allt lika bred, skarp och glatt bertel är ett arbete, som fordrar en öfvad hand.

Smala halfrunda rännor, s. k. sickor, utarbetas medelst en sickhammare på sickstocken, ett långt smalt städ, på hvilket ett urval af sådana rännor äro djupt infilade. De tillhörande hamrarna passa med sin långa, smala och tillrundade ban efter de motsvarande fårorna, men äro naturligtvis något smalare. I dessa fåror inhamras nu blecket och skjutes, allt efter som det fått sin form, med venstra handen framåt, och på detta sätt bildas sickan.

En stor mängd arbeten af detta slag utföres af en särskild s. k. bertelmaskin (fig. 216 och 217) vida snabbare och lika väl som med handen. Hufvudena *C C* på valsarna *B B* äro försedda med skifvor, som allt efter be-

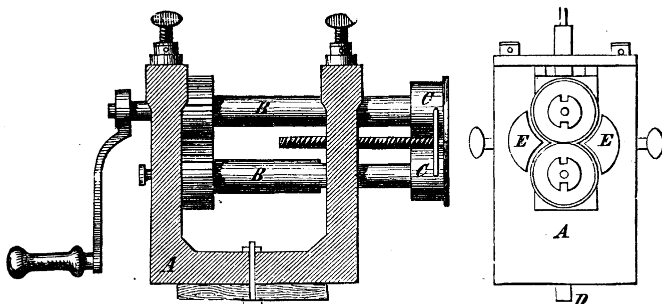


Fig. 216. Sedd framifrån. Fig. 217. Sedd från sidan.
Fig. 216, 217. Maskin för bertling, sickning o. s. v.

hof kunna ombytas och till och med ersättas med skärande stålskifvor, i hvilket fall apparaten ej blott till utseendet, utan äfven till verkningssättet liknar den redan omtalade cirkelsaxen.

Såsom af figuren synes, ha hufvudena *C C* ingen annan förrättning än att uppbära de något större skifvorna. Allt efter den olika formen på sina kantytor bilda de senare på det mot dem löpande blecket antingen en bertel eller en eller flera sickor, valkar, insvängningar och prydnader af mångahanda slag. Ju flera skifvor till ombyte finnas, desto längre kan maskinens arbete i afseende på omvexling utsträckas. Man kan derpå bearbeta så väl raka som redan rundade stycken. För de senare användas som ledning de ställbara ledbackarna *E E* (se fig. 217).

Drifvet arbete. Redan då det vid bearbetning af ett bleckstycke ej blott är fråga om böjning, utan äfven om svarfning, börjar det egentliga drifarbetet. I denna vidsträckta bemärkelse kan redan sickningen anses för ett

drifvet arbete. Beslägtad dermed är drifningen af prydnader på plåtar och kärl af bleck, t. ex. på puddingsformar. Man uppritar först på blecket de af strålar, stjernor, rosetter, löfverk och andra ornament bestående figurerna och bearbetar allt detta med passande, med smal ban försedda hammare på bertel- och omslagsjernet sålunda, att teckningarna så småningom höja sig öfver ytan.

Lättare än på fri hand utsirar man blecksaker genom stansar eller punsar, d. ä. små i sin nedre ända med figurer försedda stålstampar, hvilka, medan blecket hvilar på en blyskifva, inslås med hammaren, så att prydnaderna i upphöjning bilda sig på andra sidan. Vid fabriksmässig tillverkning användas äfven verkliga slagpressar med öfver- och understämpel, hvarigenom äfven större pressningar blifva möjliga. Är upphöjningen mycket djup, förnyas pressningen flera gånger med användning af allt djupare inträngande stampar.

Ett slags drifvet arbete, som användes på ihåliga arbetsstycken, är utsvängningen eller svepningen. Skall t. ex. en cylindrisk bägare vidgas uppåt och böjas utåt, lägger man blecket mot en rund städkant och bearbetar det inifrån med en hammare så länge, tills metallen tillräckligt utvidgats för att antaga den åstundade formen. Foten på en ljusstake är t. ex. först en rund bleckskifva, i hvars midt ett rundt hål är utslaget. Kanten af detta hål drifves nu på det omtalade sättet ut med svephammaren, så att han höjer sig öfver bleckets yta. Derpå sätter man blecket på ett sparrhorn (svepstock) och drifver genom hamring upp metallen på yttre sidan, tills man erhållit den åstundade formen.

Kärl, som ej skola lödas, t. ex. tekannor, vaser, drifvas med hammaren af ett enda bleckstycke, och det material, som bäst lämpar sig härför, är kopparn. Denna drifning utgör kopparslagarens egentliga arbete, men förekommer äfven hos bleckslagaren, ehuru här med fördel till stor del utbytt mot uppdragning på svarfstolen.

För att afhjelpa den af hamringen förorsakade allt för stora sprödheten och förekomma rispor måste arbetsstyckena glödgas. Härifrån bildar dock hvitblecket ett undantag, emedan det skulle förlora förtenningen; äfven jernet eger härför en allt för ringa smidighet. Blott föga hvälfda stycken, t. ex. de, som förekomma på durkslag, lock o. s. v., kunna tillverkas af jernbleck. Deremot har i senare tid zinkblecket ofta blifvit användt som drifmaterial, förnämligast för tillverkning af utsirade föremål.

Alla drifna eller svepta föremål blifva, sedan de erhållit sin form, schliktade, d. v. s. glatthamrade med en polerad hammare, hvarigenom spåren af drifhammaren försvinna och en slät yta åstadkommes. Vid den sista och finaste schliktningen (efterschliktning) belägges antingen underlaget (polerstocken o. s. v.) eller också hammarens ban med pergament.

Drifningen på fri hand användes i synnerhet vid tillverkning af stycken i ett ringa antal exemplar, medan vid tillverkning af bestämda former i stor mängd gjutning eller stansning i slagpressar föredrages som billigare. Som

ett exempel på, huru bleckvaruindustrin genom användning af ändamålsenliga metoder är i stånd att åstadkomma bildverk, som oaktadt det högst billiga priset ega konstnärligt värde, erinra vi om de konstgjorda blommor af bleck, som, lackerade med de naturliga färgerna, på senaste tiden blifvit så omtyckta. Denna industrigren har för sin tillkomst och utbildning att tacka bröderna Zobel i Berlin. I deras fabrik tillverkas med verklig naturtrohet alla möjliga blommor, bladväxter, små träd och bilder för salonger, trädgårdar, balustrader, springbrunnar o. d. I stort användas de i synnerhet på offentliga förlustelseställen, vid illuminationer, omkring vattenkonster m. m. Gaslågor brinna i deras kalkar, eller utkasta de fina vattenstrålar, eller förenas eld och vatten till de mest förtrollande effekter. Öfver hufvud har gaslysningen och de offentliga vattenledningarna med sitt följe af bad-, tvätt- och andra kärl, springbrunnar m. m. förskaffat bleckslageriet en vacker och intressant tillökning i verksamhet.

Uppdragning. En mängd kärl och andra fördjupade föremål drifves nu ej längre med hammaren, utan tillverkas fortare och billigare genom uppdragning eller tryckning på svarfstolen.

Denna värdefulla och vigtiga art af formningskonst uppfans 1816 i Paris och spred sig sedermera genom guldsmeden och fabrikanten Hossauer till Berlin. Berlinfabrikens tryckta, med silfver pläterade varor, som i form och elegans öfverträffade de af äkta silfver hamrade och dessutom voro billigare, väckte vid sitt första framträdande uppseende och fabrikanterna sökte ifrigt komma under fund med hemligheten af deras tillverkning, som äfven med tiden röjdes.

Metalluppdragningen utmärker sig i jemförelse med drifningen genom mindre våldsamhet och en oupphörligt fortgående tryckning, som, medan arbetsstycket vrides omkring på svarfstolen, hastigt fortplantar sig från punkt till punkt öfver en större yta. Den form, blecket härvid skall erhålla, är redan gifven i en modell af hårdt trä; arbetaren har således blott att sörja för, att metallen tätt och noga tryckes mot trämodellen. Modellen (patronen, säga fackmännen) har antingen sin formgifvande yta på utsidan, eller är han en hålform; i förra fallet uppdrages blecket öfver honom, i det senare intryckes det uti honom. Båda sätten användas ofta jemte hvarandra sålunda, att blecket först formas efter den konvexa och derpå vidare utarbetas i den konkava modellen.

De härtill tjenande tryckstålen äro af olika form, men alltid, som ett polerstål, blanka och utan skarpa hörn och kanter. Vid svarfningen stödas de mot svarfstolens upplag och smörjas för att åstadkomma en lättare gång med talg eller såpa. I stället för stålen begagnas i många fall små stålhjul, som insättas i ett handtag.

I ej så få fall är arbetsstyckenas form bukig eller i midten hopträngd eller refflad, med ett ord så beskaffad, att de färdiga sakerna ej skulle kunna tagas ur modellen, om denna blott bestode af ett enda stycke. Här måste man

således använda modeller, som bestå af flera genom skrufvar, tappar eller ringar sammanhållna delar.

Naturligtvis försiggår tryckningen så mycket lättare, ju tunnare blecket och ju smidigare metallen är. Tenn och britanniametall, koppar, oförarbetad och i plåtar, samt fint silfver låta allra lättast trycka sig; svårare är redan messingen, hvilken dock just är det material, som i denna gren mest användes; hvitbleck kan icke användas till tryckning, åtminstone måste i detta fall jernet vara ytterst mjukt.

Polering och fulländning. Uppdragna saker kunna efter behof strax på modellen bearbetas med svarfstålet eller efteråt poleras med polerstålet eller blodsten och sålunda göras färdiga med ens. Af öfriga varor låter man vanligen dem, som äro af svartbleck, behålla sin råa yta eller öfverstryker man dem med någon svärta; de saker, som äro af hvitbleck, få vanligen ej heller någon ytterligare förfining, än den polerhammaren åstadkommit, medan deremot messingssaker oftare erhålla en ytterligare slipning och polering, då hammarglansen ej är tillräcklig. Slipningen sker med hel eller pulveriserad pimsten och vatten, äfven med träkol jemte vatten, poleringen med trippel, crocus martis m. m. under användning af bomolja och en yllelapp.

Vattringen. En på sin tid mycket omtyckt och på lackerade varor allmänt använd bleckprydnad är metallmoarén eller vattringen, hvars verkan är synnerligt behaglig. Detta förfaringssätt infördes 1814 af Alard i Paris.

Moaréfigurerna bero derpå, att tennhinnan vid afkylningen kristalliserar och bildar växtformiga mönster, hvilka bli så mycket större, ju långsammare afkylningen försiggår. Men figurerna äro betäckta af en fin hinna och framträda först, när denna hinna genom tvättning med en syra bortskaffas. Sålunda skall man genom anfrätning på hvarje bleck kunna framkalla åtminstone antydningar till en vattring. Men erfarenheten har visat, att blott det finaste tenn lemnar en god vattring och att denna blir varaktigare, om förtenningen göres mera stark än vanligt. Genom hastig och olikformig afkylning kan man till en viss grad åstadkomma hvilka mönster man behagar. Man upphettar för detta ändamål blecket öfver koleld, tills tennet börjar smälta; doppar man det nu hastigt i sned riktning i vatten, uppstår en fin granitartad vattring; stänker man vattnet med en qvast eller ett såll droppvis, bildar hvarje droppe ett kristalliseringscentrum, och ett stjernformigt mönster uppstår; låter man åter genom lutning af plåten vattnet rinna utför honom, bilda sig randiga eller ådriga mönster. En het lödkolf, som hålles med spetsen på det kalla blecket, bringar tennet rundt omkring till smältning, och efter afkylning och betning framträder der en strålig stjerna. Föres lödkolfven öfver blecket i en linie, uppstår en kristalliseringsremsa med axformig teckning. På detta sätt kan man efter behag frambringa kransar och andra enkla figurer.

Till skydd för vattringen och förhöjning af hennes utseende lackeras det färdiga stycket med en genomskinlig fernissa. Moarébleck få blott bearbetas

med trähammare; drifna eller andra stycken, som skola formas med jernhammare, förlora dervid sin teckning och kunna derför först vattras, när de äro färdiga.

För att åstadkomma gjutna fötter, pelare med kapitäl, handtag o. s. v., som han anbringar på vissa af sina varor, måste bleckslagaren äfven vara kunnig i metallgjutning. Gjutningen sker antingen i messing eller i en legering af bly och antimon o. s. v.

Bleckvaruindustrins mest omfattande gren är väl lamptillverkningen, som har sitt hufvudsäte i Berlin. Denna tillverkning utöfvas sedan länge helt och hållet af särskilda fabriker, der bleckslagare, gördelmakare, tryckare och svarfvare, gelb-, tenn- och zinkgjutare, bronserare, lackerare m. fl. bilda en organiserad kår, mellan hvars händer lampan går från sitt första skede som råämne, tills hon i fullfärdigt skick lemnar fabriken. Genom denna arbetsfördelning och tillverkning i stort har vår tids lampfabrikation en viss likhet med urtillverkningen, hvilken hon också i afseende på den tekniska utbildningen torde komma temligen nära. Hjelpmaskiner användas i en lampfabrik i alla de fall, der man kan förbättra eller bespara sig ett om än aldrig så obetydligt handarbete. Föremål, som eljest skulle syselsätta en handarbetare hela timmar, tryckas, stansas o. s. v. på ett par minuter. Maskiner tillskära de särskilda delarna, slå hål, anbringa genombrytningar m. m. Nästan alla mindre delar äro alster af maskiner och tillverkas af dem ej blott billigare, utan äfven med en sådan likformighet och noggranhet, att den hopsättande arbetaren kan använda dem utan något vidare efterarbete.

Tillverkningen af stålpennor. De äldsta försök att med färgade vätskor åstadkomma teckningar torde ha skett med tillhjelp af spetsade träbitar, från hvilkas af arbetet uppslitna ändar man velat härleda penseln. Den mängd aflopp för vätskan, penseln erbjuder, gjorde honom dock endast användbar vid mer eller mindre trögt flytande färgämnen; vattenartade lösningar voro allt för tunna, för att man med dem skulle kunna frambringa en snabb och likformig teckning. Men då man för en snabb uppdragning af skrifttecken behöfde en sådan, erbjöd sig ett naturligt medel i vassröret, som, tillspetsadt i ena ändan och försedt med en spricka, tillät den uppsugna vätskan att så småningom, men i en för en tydlig ritning tillräcklig mängd utflyta. Formningen af den tillspetsade ändan gjorde det dessutom möjligt att efter behag åstadkomma grofva och fina streck och sålunda lättare än med penseln göra skriften prydlig. Det gamla skrifröret bibehöll sig också länge, oaktadt dess sätt att arbeta, jemfördt med de fordringar, den nu varande skönskrifningen ställer på skrifmaterialen, var af en temligen bristfällig natur. Den tiden skrefs dock långt mindre än nu, och man hade för öfrigt god tid att utmåla sina bokstäfver i stora och grofva drag.

Ungefär från 5:e århundradet finnas de första antydningarna, att man öfvergått till bruket af fjäderpennan, och vår barndomsvän, den gamla gås-

pennan, hade sålunda för länge sedan lemnat bakom sig tusende årsdagen af sin verksamhet i odlingens tjenst. Länge har hon också bibehållit sig i obestridd besittning af den hedrande plats, hon der fylde. Man har visserligen försökt undantränga eller åtminstone ersätta henne; man har gjort pennor af horn, sköldpadd och andra dylika ämnen, dock utan den framgång, man deraf väntade sig. Till och med en glaspenna dykte en gång upp. Det var små glasstänglar, som nedtill voro något kantiga och vridna omkring sig sjelfva, så att de någorlunda liknade en spikborr. För skönskrift dugde de visserligen ej, men de skrefvo dock. Lika litet ha de glaspennor, hvilka, som gåspennorna, hade en af två små skänglar bestående spets, förmått skaffa sig insteg. Fjäderpennan bibehöll sitt herravälde, ända tills stålpennan kom. Hvem skulle väl i början af vårt århundrade kunnat föreställa sig, att det krigiska stålet, hvars framgångar så ofta och på ett så upprörande sätt gjorts om intet af diplomaternas pennor, skulle slutligen låta förmå sig att gå i denna hatade makts tjenst! Och likväl är det så; den gamla gåspennan är öfverflyglad, ohjelpligt öfverflyglad, ty stålpennan har redan skaffat sig inträde i skolorna, och vår ungdom finner det ej längre behöfligt att lära sig den lilla konsten att formera pennor.

Stålpenntillverkningen leder, som bekant, sitt ursprung från England, der hon ännu har sitt hufvudsäte i Birmingham. Här skola redan 1803 de första stålpennorna tillverkats af en fabrikant med namnet Wise. Spekulationen tyckes dock ej genast insett den nya artikelns stora betydelse, ty först tjugu år senare började de ansträngningar, som skulle göra stålpennan till en vara för hela verlden, hvars tillverkning mycket snart gaf full sysselsättning åt ett stort antal arbetare. För närvarande finnas i Birmingham 4 fabriker af första och 5 eller 6 af andra rangen, hvilka tillsammans tillverka 15 millioner stålpennor i veckan och dertill förbruka 350 centner stål. Utom England fick den nya slöjdgrenen först insteg i Frankrike, der fabriker finnas i Boulogne, Aigle och Paris, hvilkas sammanlagda tillverkning redan för flera år sedan beräknades till minst 200 millioner stycken. Tysklands förnämsta stålpennfirma är Heintze & Blanckertz i Berlin, på hvilkas fabrik tillverkningen, som torde uppgå till 10 000—12 000 gross i veckan, drifves efter engelskt mönster. I Österrike finnes blott ett par lamt drifna fabriker. Många i handeln förekommande stålpennfirmor äro och voro för öfrigt blotta skyltar och deras innehafvare helt enkelt grosshandlare, som införskrefvo sina varor från Birmingham, der man vid beställningar i massa beredvilligt stämplar den önskade firmans namn på varan.

Råämnet och dess förberedning. Den följd af behandlingar och bearbetningar, ett stycke stål har att genomgå, innan det kan användas som skrifmaterial, är både lång och intressant. Gjutstål af bästa svenska jern är genom sin finkornighet härtill företrädesvis lämpligt. Men för de billiga sorterna är det ofta för dyrt, och de göras väl derför af simplare material.

Stålet kommer vanligen i platta block, det svenska i stora skifvor af ungefär 4,7 fots längd och 1,5 fots bredd från stålverken, och pennfabrikernas första arbete är nu att såga dessa stycken i smala lister eller remsor, hvilka sedan 10 till 12 timmar glödgas i jernkistor, som i en murad ugn utsättas för fullständig hvitglödgning. Denna så kallade insättning betager stålet dess ursprungliga allt för stora hårdhet och gör det först lämpligt för vidare bearbetning. Sedan det genom skakning och nötning med slagg och dylikt i roterande tunnor blifvit befriadt från blåsor och andra under glödgningen erhållna ojemnheter, utvalsas det till bleck af erforderlig tunnhet. Hvarje metallstycke inskjutes nämligen mellan flera par af maskinkraft kringvridna stålvalsar, går emellan dem och utkommer på andra sidan betydligt förtunnadt och förlängdt (fig. 218). Genom att på detta sätt flera gånger gå mellan

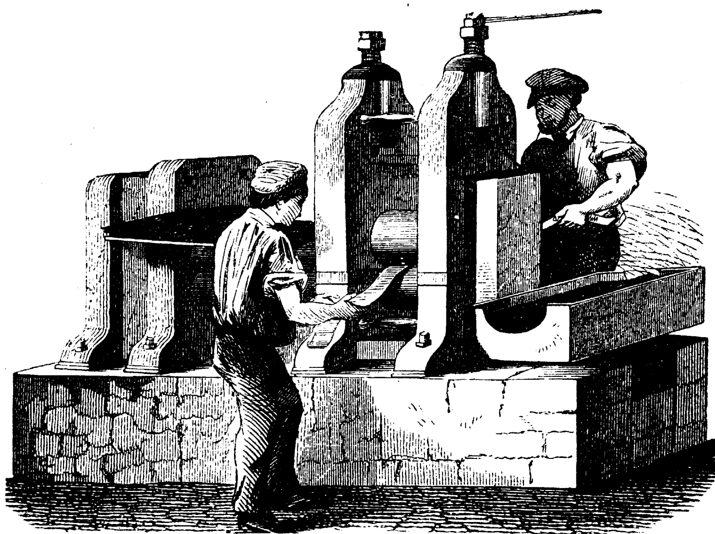


Fig. 218. Stålets valsning.

valsar med allt trängre mellanrum förvandlas stålstycket slutligen till ett långt, tunt bleckband af vid pass 10 tums längd och 2,4 tums bredd, sålunda jemt så bredt, att två rader pennor utan mycket affall derur kunna utklippas.

Förberedande arbeten. De arbeten, hvarigenom stålbanden så småningom förvandlas till färdiga pennor, utföras nästan uteslutande af qvinnohänder. Af 2 000 personer, som i Birmingham äro syselsatta inom stålpennindustrin, tillhöra knapt 150 det manliga könet. Ett nästan lika stort antal är syselsatt med tillverkning af pennhållare i de mest olika former. Stålpenntillverkningen är egentligen allt igenom handarbete med användning af små hjelpmaskiner och skulle mycket väl kunna drifvas i smått, om hon ej blifvit samlad inom dessa stora fabriker, med hvilka den simple arbetaren ej

kan täfla. Den i och för sig enkla tillverkningen får här någonting storartadt, och man häpnar öfver den mängd af arbets-, ång- och vattenkrafter, sågar, valsar, slipskifvor o. s. v., som användes för frambringande af en så liten artikel.

Sjelfva arbetet börjar nu först med plattornas utklippning (fig. 219). Vid långa bord sitter en mängd arbeterskor, hvar och en med en liten saxmaskin framför sig, under hvilken hon för bleckbandet, på samma gång hon med andra handen sköter svängeln, så att vid hvarje slag af den nedgående stämpeln en liten platta utklippes af den form, en stålpenna skulle få, om hon åter utplattades. Klippningen försiggår så snabbt, att en öfvad arbeterska dagligen kan åstadkomma 200 gross eller 28 800 stycken sådana plattor, af engelsmännen kallade blanks eller flats. Af hvarje stålremsas bredd slås två pennor, med spetsarna så ingående mellan hvarandra, att af-



Fig. 219. Plattornas utklippning.



Fig. 220. Stålpennornas böjning.

fallet blir det minsta möjliga. I en följande afdelning af fabriken föras dessa pennornas grundformer ett steg närmare sin fulländning. På handpressar af alldeles samma slag, blott med annorlunda formad öfver- och understämpel, förses de nu först med hål och sprund, det vill säga de erhålla i midten det runda hål eller den aflånga utskärning, hvari sprickan vanligen utlöper, och på samma gång de inskärningar i kanten, som vanligen anbringas för att öka böjligheten. Äfven detta arbete försiggår med utomordentlig hastighet, ehuru hvar enda platta särskildt för sig med ena handen uppläggesoch åter bortstötes, medan den andra verkställer tryckningen.

Då metallen för det nu följande arbetet, teckningen eller markeringen, måste ega en ännu högre grad af mjukhet än den, han redan har, blifva plattorna i stora mängder på en gång svagt rödglödgade i en muffelugn, hvarigenom de erhålla blyets mjukhet och böjlighet, och kunna nu lätt medelst en

liten press förses med fabriksstämpeln och öfriga inskrifter, vapen eller utsiringar. Detta sker efter föregången rengöring af de glödgade plattorna i markeringssalen. Här går det temligen bullersamt till; den tunga präglingsstämpeln, upptryckt af en trampa, höjer sig oupphörligt för att derefter lika oupphörligt falla ned igen på den underskjutna plattan. Vid dessa, liksom vid de följande delarna af arbetet, utvecklas en utomordentlig hastighet, och hvar enda arbeterska markerar dagligen flera tusen stålpennor.

Efter markeringen följer hopböjningen. De hittills flata pennorna läggas nu en och en i sönder i en liten motsvarigt fördjupad prägelstock, och med en vridning af häfarmen neddrifves en stämpel, som noga passar in i prägelstockens rännformiga fördjupning. Metallplattan, som nu är mjuk och förlorat all spänstighet, fogar sig lätt i denna omformning, och dermed är pennan till sin yttre gestalt, med undantag af sprickan, fullt färdig. Men nu gäller det att återgifva metallen stålets egenskaper. Pennorna rödglödgas för detta ändamål i stora massor på en gång och utskakas derefter hastigt i ett kar med olja eller vatten. Härdningen blott och bart i vatten torde endast användas med de simpla sorterna, och dermed är all den härdning, de ha att genomgå, fulländad. I den mera genomgripande härdningen med olja antaga pennorna jemte stålets hårdhet äfven en glasartad sprödhet, från hvilken de genast måste befrias. För detta ändamål renas de medelst sågspån från vidhängande olja och uppvärmas derefter, i det man långsamt rullar dem öfver öppen eld i samma cylinderformiga tunnor, som sedermera användas vid bronseringen, ungefär på samma sätt, som då man bränner kaffe. Härigenom erhålla pennorna den grad af hårdhet, som de för alltid skola behålla; men på samma gång ha de åter blifvit orenade genom ett öfverdrag af oxidul, som måste bortskaffas, och detta sker i en annan kringsvängande cylinder, i hvilken skarp sand eller pulveriserad tegelsten bildar det medel, hvarigenom varan befrias från ojemnheter och blankskuras.

Fulländningen. Pennorna komma nu till slipsalen, der öfver arbetsborden rotera drifaxlar, från hvilka till hvarje arbeterska nedgår en drifrem, som håller en smergelskifva i snabb kringsvängning. Här, der en nästan ljudlös verksamhet råder och en fjerdedel af hela arbetsstyrkan är oafbrutet syselsatt, fattas hvarje penna med en tång eller med blotta handen och tryckes ett ögonblick mot slipskifvan, hvarigenom den öfre delen af spetsen blir något afslipad. Slipningen sker antingen blott i en eller i två riktningar, så att spetsen först träffas på längden och sedan på tvären. På slipningen beror hufvudsakligen pennans godhet. Man vill dermed gifva spetsen en småningom tilltagande förtunning och derigenom en större böjlighet. En annan följd af slipningen är, att spetsens båda hälfter sluta bättre intill hvarandra. Öfver hufvud afser slipningen samma ändamål, som man på den gamla gåspennan sökte vinna genom pennans afskafning på det ställe, der spetsen skulle blifva.

Det sista formningsarbetet är sprickans anbringande. Hvarje penna upplägges för detta ändamål på en liten maskin, alldeles lik de förra, hvar-

efter en tryckning på häfarmen neddrifver stålstampen, som åstadkommer sprickan (fig. 221). I den af arbeterskor uppfylda salen hör man endast det sakta ljudet af de klippande maskinerna. Arbeterskans förnämsta åliggande är här att noga tillse, det hvarje penna kommer att ligga på det rätta stället, för hvilket ändamål maskinen har särskilda inrättningar. Sprickans uppskärning och de möjligen förut verkstälda sidoinskärningarna äro egentligen saxsnitt. På det ställe nämligen, der sprickan skall bildas, stupar understämpeln lodrätt ned och bildar en skarp kant; på denna kant kommer pennans spets att ligga sålunda, att den ena hälften skjuter ut deröfver. I det nu öfverstämpeln går ned på denna sida och med en lika skarp kant skjuter tätt förbi, delas det mellanliggande blecket med ett rakt snitt.

Sannolikt är dock, att man i de olika fabrikerna ej alltid förfar på samma sätt. Sålunda verkställes, enligt en skildring af birminghamsindustrin, sprickans anbringande stundom på det sätt, att hon först endast till hälften uppristas och derefter med en tång fullständigt genomslås. I samma skildring omtalas äfven en egendomlig afputsning, som pennan ytterligare får efter sprickans anbringande, men sannolikt blott när det gäller finare sorter. Ty ehuru pennan nu egentligen är färdig, kan hon dock ej ännu vara alldeles fri från små ojemnheter, hvilket de i handeln förekommande simpla sorterna i verkligheten ej heller äro. För att gifva dem en sista slipning läggas de i mängder af ungefär 50 000 i en gjuten ihålig tenncylinder af ungefär 34 tums längd och 8 tums diameter. Två af maskinen drifna svänghjul stå på ett visst afstånd bredvid hvarandra och äro på de ändar af sina axlar, som vetta emot hvarandra, försedda med en vef. Dessa vefvar äro stälda så, att den ena är riktad uppåt, den andra rakt nedåt. Emellan de båda vefarmarna hänger nu tenncylindern i några kedjelänkar och kastas vid vefvarnas kringvridning i alla möjliga riktningar. Hans innehåll kommer derigenom i en starkt skakande rörelse och rullar oafbrutet från den ena sidan till den andra. Den beständiga gnidning dels mot hvarandra, dels mot cylinderns inre väggar, pennorna här erhålla, åstadkommer en ytterst fin slipning. I de flesta stålpennfabriker putsas dock pennorna oftare i rullande tunnor med sågspån än på det här beskrifna sättet.

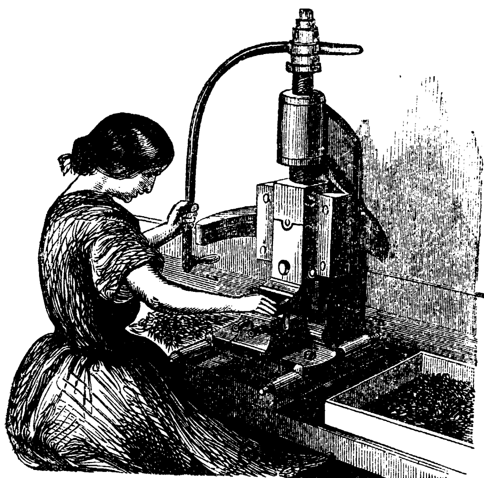


Fig. 221. Sprickans anbringande.

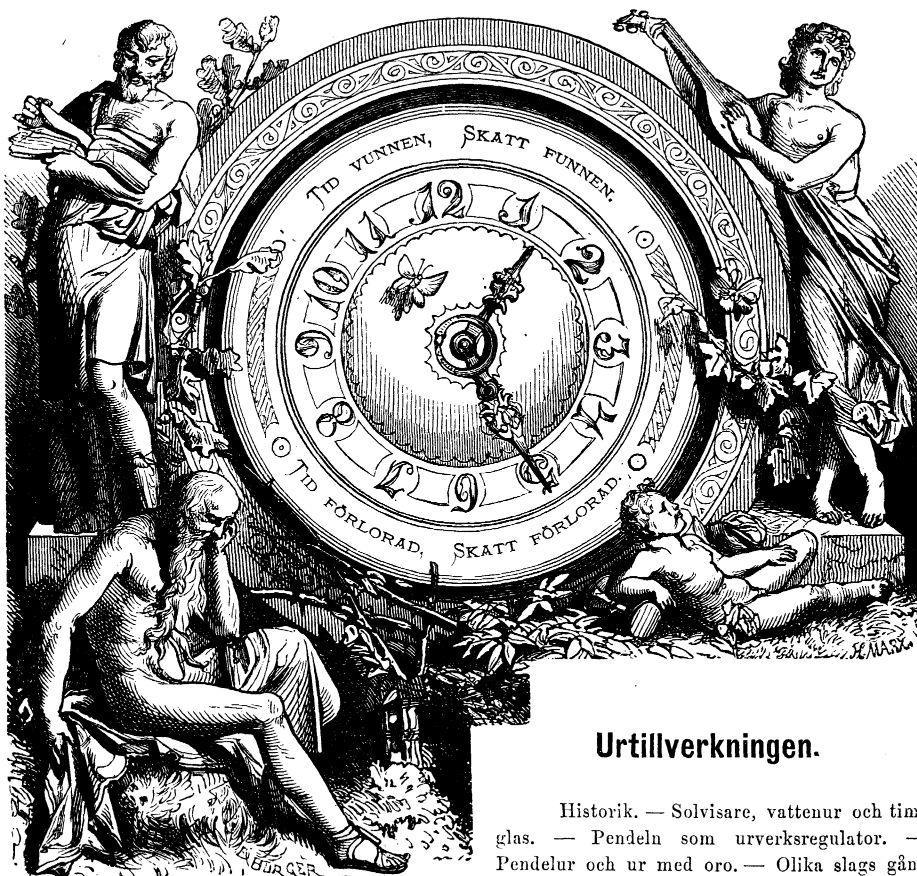
Sedan pennan erhållit sin spricka, pröfvas spetsens beskaffenhet hastigt derigenom, att hvarje penna tryckes mot en ring af ben, och allt efter

som denna profning utfaller, lägges hon antingen till de godas, medelmåttigas eller dåligas klass, medan de alldeles misslyckade dömas till omsmältning. Många pennor öfverdragas nu ytterligare med en schellacklösning i vinsprit, hvilken ger metallen något skydd mot oxidering. Andra visa sig i handeln bronserade, det vill säga i sin bruna, gula eller blå anlöpningsfärg, hvilken dock endast är en afputsning på ytan, ty denna fina, färgade hinna, som sjelf ej är annat än alstret af en begynnande oxidering, är ännu känsligare än stålet sjelft och kan ingalunda utgöra något skydd. Deremot få pennorna genom ett galvaniskt öfverdrag af koppar, silfver eller tenn en större varaktighet och hållbarhet. Många sorter behandlas med betmedel, cyankalium o. d. och få derigenom ett mörk- eller ljusgrått utseende, hvarefter de under namn af amalgam-, cement-, zinkkompositionspennor o. s. v. utgå i handeln. Guttaperkapennor äro likaledes blott en tom titel; aluminiumpennor bestå af aluminiumbrons, som dock ej kan ersätta stålet.

De färdiga pennorna skola nu afvägas i gross och antingen fästas på kartonger eller, hvilket nu mera är det vanliga, inpackas i prydliga pappaskar. Märkvärdig är den prisbillighet, tillverkningen i stor skala och förbättrade arbetsmetoder åstadkommit. Medan man för tretio år sedan betalade 8 kronor för en gross pennor, får man nu af de bättre sorterna en gross för 45 öre och af de simplaste för blott 23 öre.

Betrakta vi den oerhörda tillverkningen af stålpennor, och betänka vi, huru många gåspennor derigenom göras obehöfliga, kunna vi ej mera tvifla på stålets fullständiga seger. Men, fråga vi, hvarför det hårda stålet i stället för den mjuka gåspennan, stålet, som redan genom sin stora benägenhet att rosta synes så föga lämpligt? Emellertid kan man ej finna något annat ämne, hvilket man med sådan säkerhet kan bibringa hvarje önskad hårdhetsgrad och som man genom uppmjukning till hvilken grad som helst kan göra lämpligt till hvarje bearbetning. Pennans spets måste vara varaktig, hård och likväl i högsta grad elastisk. Om en metall eger den första egenskapen, saknar han vanligen den andra och ofta den tredje, hvartill kommer tidens oundgängliga fordran på största möjliga billighet, fordringar, hvilka endast stålet kan på en gång tillfredsställa.

Gör man ej afseende på priset, kan man hålla sig till de silfverblandade guldpennorna med diamantspetsar, om också den så kallade diamanten ej är någonting annat än en vidlödd skärfva af osmium-iridium. Sådana pennor äro visserligen goda, men också mycket dyra. Guldpennorna bestå af en synnerligt hård och elastisk blandning af 14 delar fint guld, 16 silfver och 18 koppar. I ett visst skede af tillverkningen får hvarje sådan penna sin täthet och hårdhet genom ihållande hamring.



Urtillverkningen.

Historik. — Solvisare, vattenur och timglas. — Pendeln som urverksregulator. — Pendelur och ur med oro. — Olika slags gång och kompensationer. — Slagverket. — Tornuren. — Kronometern. — Fickuren. — Urverk för särskilda ändamål. — Automater. — Urtillverkningen. — Urmakeriet på Schwarzwald och i Schweiz.

Bland mekaniska inrättningar intager uret en hög plats ej blott på grund af sin konstrika bygnad, utan äfven genom sitt vigtiga ändamål och sin deraf föranledda allmänna användning. Det är den sinnrikaste och oumbärligaste maskin, regulatorn för hela det borgerliga lifvet, affärslifvets drifhjul, men också en nödvändig hjelpreda för den vetenskaplige forskaren, fysikern ej mindre än astronomen. I följd af den stora vigten af att ega ur, som gå så rätt som möjligt, ha de största mekaniker arbetat på deras fullkomnande, och på ingen annan mekanisk inrättning har mera eftertanke, insigter och skarpsinne blifvit nedlagdt än just på uret. Det har derför ock blifvit en i sitt slag så fulländad maskin, att det i sin nu varande bästa sammansättning kan anses som ett af den mekaniska konstens största mästerverk.

Historik. Det första medel att bestämma tiden, som erbjöd sig för menniskan, var solen; hennes upp- och nedgång, hennes skenbara lopp på himmeln måste ju tilldraga sig ett tänkande väsens uppmärksamhet. De i

solskenet af- och tilltagande skuggorna från träden, deras långsamma kretsgång ledde till inrättningen af **solvisare**. De äldsta folken, bland dem i synnerhet egypter och kaldeer, skaffade sig sådana derigenom, att de på fria platser uppreste höga obelisker. Men då man ej alltid kan räkna på solsken, visade sig ock snart nödvändigheten att använda andra tidmätare, och sålunda uppfunnos **vattenuret** och **timglaset**.

Vattenuret, af grekerna kalladt **klepsydra**, grundar sig derpå, att en vätska under ständigt lika tryck med lika hastighet utflyter genom öppningen till ett kärl. Dylika inrättningar voro redan i de äldsta tiderna kända. Platon (400 f. Kr.) omtalar en sinnrik inrättning af detta slag, på hvilken ett flöjtverk angaf tiden. Fig. 223 visar ett vattenur af det slag, som ännu i förra århundradet här och der begagnades. Det består af ett skåplikt, med urtafla försedt fodral, på hvars inre bakvägg två vattenkastande hufvuden och en liten kistformig vattenbehållare *A* äro anbragta. Det öfre hufvudet står i förbindelse med en stor, ofvantill befintlig vattenbehållare och utsläpper vattnet genom ett trångt rör i behållaren *A*. Ur denna behållare, hvars vattenstånd alltid är lika högt, utrinner vattnet genom det nedre hufvudets munstycke i fodralets undre del. I urtaflans midt befinner sig en visaraxel, kring hvilken ett snöre är lindadt. Detta snöre bär i ena ändan vigten *C*, men i den andra en flottör. I samma mån flottören vid vattnets stigning höjer sig, i samma mån sjunker äfven motvigten *C*, och sålunda vrider sig axeln *B* med den dervid fästa visaren på det sätt, att den senare riktigt angifver timmen. Det inses lätt, att med en dylik inrättning blott en ringa grad af noggranhet står att vinna.

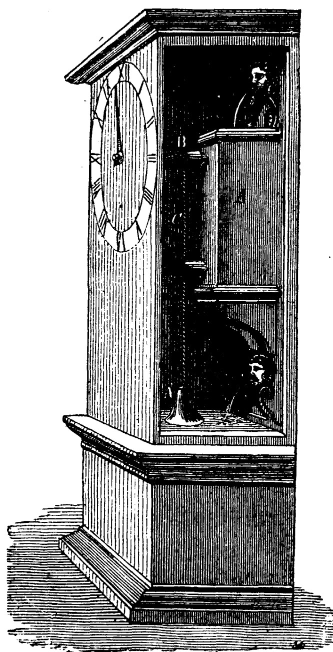
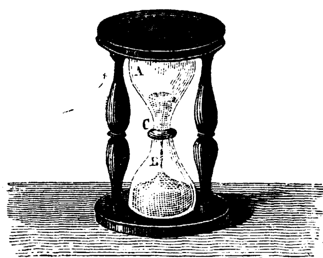


Fig. 223. Vattenur.

På samma sätt som vattenuren verka de äfvenledes redan i forntiden bekanta **timglasen** (fig. 224), endast med den skilnaden, att på de senare det öfre kärlet *A*, som först är fyldt med glasets hela sandmassa, på en viss bestämd tid (omkring en timme) uttömmer sitt innehåll i det undre kärlet *B*, hvarpå glaset omvändes, så att *B* kommer uppåt och *A* nedåt o. s. v.

Ur med hjul och lod. Innan de nu vanliga hjuluren kunde komma till stånd, måste naturligtvis **kugghjulet** ha blifvit uppfunnet. Denna uppfinning gjordes dock äfvenledes mycket tidigt, ty redan 250 f. Kr. kom **Arkimedes** eller, såsom det äfven antages, hundra år förut **Aristoteles** på tanken att använda denna rörelsemekanism. Af några skriftställare anses en viss

Pacificus från Verona, hvilken lefde omkring år 850, ha varit den förste, som tillverkade hjulur med lod och vindfång, medan deremot andra påstå, att saracenerna voro de egentliga uppfinnarna af hjuluren och att korsfararna medfört dem till Europa. Hjulurens historia är alltså ännu höljd i dunkel, och med visshet kan blott uppgifvas, att sådana ur med gång och oro, om också till utförandet mycket ofullkomliga, begagnades omkring medlet af 14:e århundradet. De voro dock ännu både dyra och sällsynta. Sannolikt är, att de först tillverkades i Tyskland; man vet åtminstone, att en tysk urmakare, Heinrich von Wiek, af franske konungen Karl V kallades till Paris för att der omkring åren 1364—1370 iståndsätta ett lodur med slagverk. Spridningen af de nya uren gick under denna tid mycket långsamt. Det första tornur med hjul fick Augsburg 1364, Breslau 1368, Strassburg på sin münster 1370 och Nürnberg först 1462. Redan omkring medlet af 16:e århundradet begagnades allmänt hjulur med slagverk och väckare som väggur, likaledes fickur. Som uppfinnare af de senare nämnes Peter Hele, en nürnbergare, som omkring år 1510 skall ha tillverkat det första fickuret. Som ett kuriosum berättas, att deras oro hölls i gång af ett svinborst i stället för en fjäder. På grund af sin härkomst och långrunda form kallades dessa något klumpiga tidmätare nürnbergägg.


Fig. 224. Timglas.

Erkännas måste, att redan till medlet af förlidet århundrade betydliga förbättringar gjorts inom urmakeriet, om än i en annan riktning än den, man sedan följde. De äldre, mycket konstförfarna mästarna inom detta yrke hade nämligen en synnerlig vurm att förse uren med många slags automatiska tillsatser. Det mest bekanta exemplet af detta slag är uret i Strassburgs münster, som under åren 1572—1574 hopsattes af Isaak Habrecht från Schaffhausen. Den, som sett ett eller annat af dessa konstverk, skall ej neka deras upphofsmän det vitsord om flit och skarpsinne, de förtjena; emellertid erbjuda dessa mycket beundrade mekanismer i allmänhet inga nya ideer och ha derför äfven på sjelfva urmakeriets utveckling endast utöfvat ett obetydligt inflytande. I följande beskrifning skola vi dock gifva våra läsare tillfälle att göra sig en föreställning om den gamla urmakarkonstens berömdaste arbete af detta slag.

Uret i Strassburgs münster. Redan 1352 hade man för denna storartade bygnad påbörjat ett för den tiden högst konstrikt ur, som två år derefter blef färdigt och uppsatt i den södra korsarmen, men 200 år derefter ersattes af ett nytt, ännu konstrikare. Detta ur, som påbörjades 1547 och sattes i gång 1574, upphörde 1789 att gå. Det ansågs på den tiden för ett mekanikens under och dess återställande omöjligt. Den berömde urmakaren Jean Baptiste Schwilgué har dock från den 24 januari 1838 till den 2 oktober 1842 skapat ett konstverk, som lemnar det gamla, hvilket ännu kan

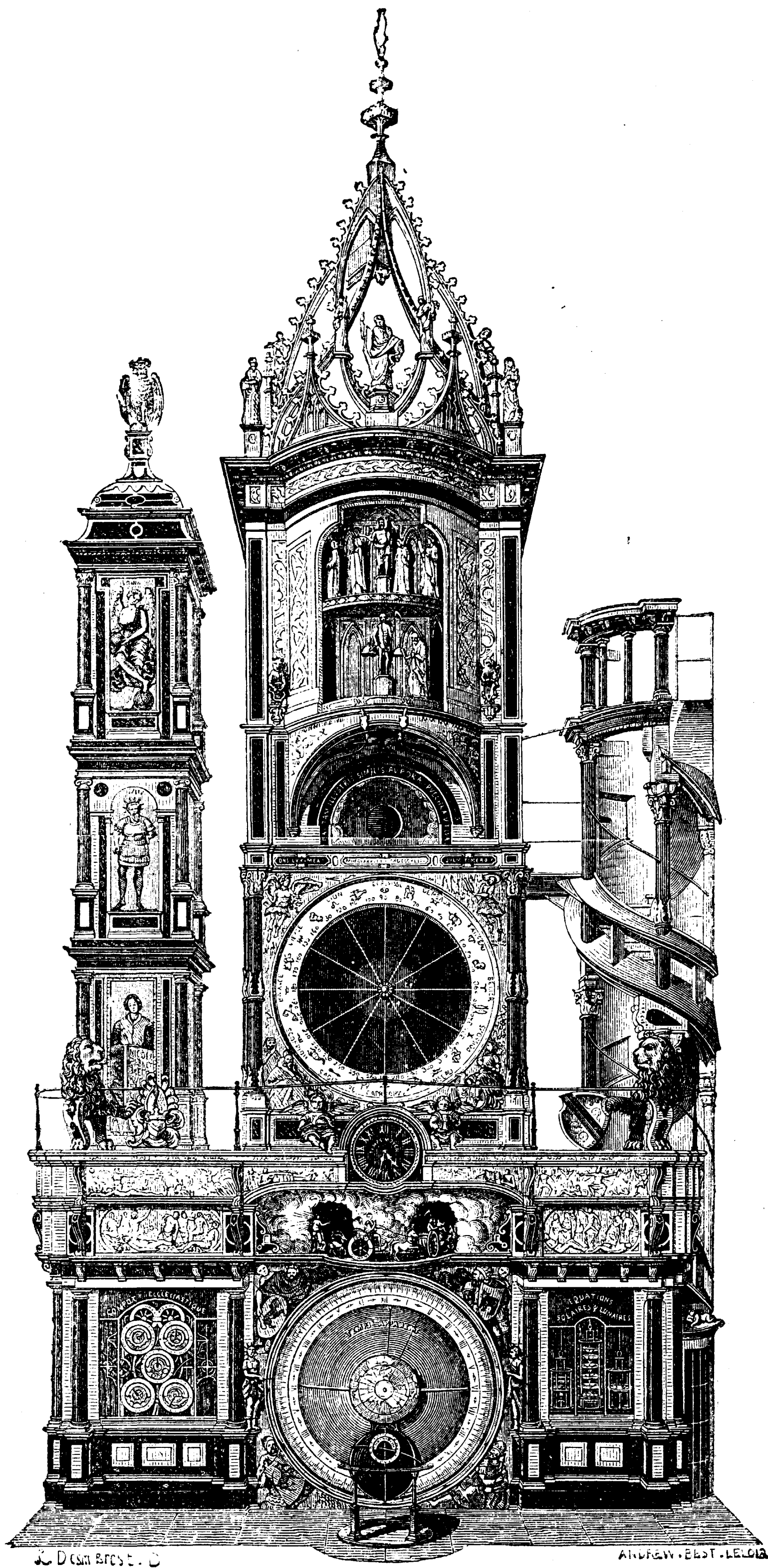


Fig. 225. Uret i Strassburgs münster.

beses i Frauenhaus i Strassburg, långt bakom sig och utgör ett bevis på den höga ståndpunkt, urmakarkonsten i vår tid innehar.

Det nya uret, som för öfrigt i form och storlek noga återger det gamla, har liksom detta i förgrunden en himmelsglob, som anger stjerntiden, d. v. s. stjernornas dagliga rörelse. På denna glob befinna sig mer än 5 000 stjernor från den första ända till den sjette storleken och riktigt sammanstälda i sina stjernbilder. Globen verkställer sitt omlopp på en stjerndag, som är omkring 3 minuter 56 sekunder kortare än soldagen, så att man hvart ögonblick kan se, hvilka stjernor befinna sig öfver Strassburgs horisont och hvar de för tillfället stå. Utom denna dagliga rörelse har himmelsgloben ännu en annan, precessionen eller dagjemningspunkternas förflyttning. Dessa punkter gå på globen årligen 50,2 sekunder tillbaka längs ekliptikan i öfverensstämmelse med det bekanta förhållande i naturen, som gör, att vårdagjemningspunkten ej mer, som omkring 150 f. Kr., befinner sig i Vädurens, utan i östra ändan af Fiskarnas stjernbild.

Bakom globen är anbragt en kalender, d. v. s. en skifva med alla den ständiga kalenderns uppgifter och de rörliga högtiderna. Denna skifva gör sitt omlopp på 365 eller 366 dagar, och en Apollobild, som står gent emot en Diana, utvisar med en pil hvarje dag. Uret förändrar ej blott under skottår sin gång, utan angifver äfven genom en egen mekanism den som sekularskottår bekanta oregelbundenhet, enligt hvilken 3 dagar bortfalla på 400 år. Emellan den 31 december och 1 januari stå orden: »början på det vanliga året»; men infaller ett skottår, försvinna orden »det vanliga» och skottdagen inträder mellan den 28 februari och 1 mars. Just som midnattstimmen slår den 31 december, inställa sig plötsligt tecknen för årets rörliga högtider på sina tillbörliga dagar och förblifva der stående året om.

I sitt mellersta rum anger kalendern den skenbara tiden, hvilken, som bekant, något afviker från den verkliga. På urtaflan, för öfrigt en vanlig timring, angifvas tillika solens upp- och nedgång, den verkliga soltiden, månens dagliga lopp, hans qvarter samt sol- och månförmörkelser. Dessutom lemnar uret alla de uppgifter, som äro nödiga för en fullständig kalender, d. v. s. årtalet, solcirkeln, gyllentalet, indiktionen, söndagsbokstafven, epakterna och påsken m. m. De ringar, som innehålla dessa bestämningar, måste göra sina omlopp på mycket olika tider, så t. ex. den för solcirkeln på 28, den för måncirkeln på 19 år, men båda med vissa oregelbundenheter, som i uret äro fullkomligt iakttagna. Det skulle bli för vidlyftigt att här ingå i en redogörelse för de fina beräkningar, som voro nödvändiga för att åstadkomma alla dessa anvisningar; vi inskränka oss derför till att med några ord omnämna mekanismen för årtalets angifvande. Denna mekanism består af fyra ringar, hvar och en innehållande siffrorna för de enkla talen. Årtalets fyra siffror stå nu på hvar sin af dessa ringar. För att göra ett omlopp behöfver alltså enhetsringen 10 år, tiotalets 100 och hundratalets 1 000 år, medan den sista ringen eller tusentalets först efter tio tusen år uppnår sitt mål. För sådana tidsperioder är verket beräknadt.

Utom många andra astronomiska uppgifter, som uret mekaniskt lemnar, framträda äfven på det samma sinnebilderna af veckans sju dagar. Centralhjulverket, som blott hvar åttonde dag uppdrages, meddelar sina rörelser åt medeltidsvisarna; alla andra uppgifter regleras genom särskilda mekanismer, som få sina grundrörelser från centralverket. På ett sidogalleri befinner sig en genius, som i den ena handen håller en spira och i den andra en liten klocka, på hvilken han slår qvarterna, hvilka derpå upprepas af lefnadsåldrarna. En annan genius vrider om ett timglas.

Bredvid galleriet är anbragt ett planetarium efter Copernicus' system, der planeterna regelbundet göra sina omlopp kring solen; deröfver ser man månfaserna, öfver dem åter de fyra redan omnämda lefnadsåldrarna, som framträda en hvar qvart, dock blott om dagen; om natten hvila de; men döden slår timmarna med en benknota, och han vakar både natt och dag. I öfversta rummet tronar Kristus. Hvar dag vid middagstimmens sista slag framträda de tolf apostlarna och skrida i en rad förbi frälsaren, då hvar och en stannar och helsar honom med en bugning med hufvudet och derför mottager välsignelsen. Under tiden flaxar tuppen på det lilla tornet bredvid med vingarna, lyfter sig i vädret, spänner ut fjädrarna och gal. Hela uret är nära 60 fot högt och meddelar ytterligare sina rörelser åt en särskild urtafla på bygnadens utsida.

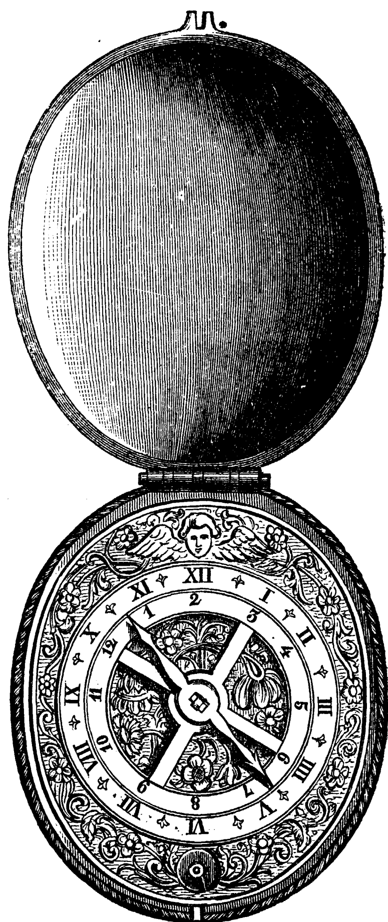


Fig. 226. Fickur från 16:e århundradet.

Den följande tidens urmakare, bland hvilka särskildt böra nämnas engelsmännen John Harrison (1735—1776) och John Arnold (1774—1799) samt fransmannen Ferdinand Berthoud (1757—1807), förde sin konst från dessa villospår åter in på rätta vägen, i det de sökte göra uret till en så noggrann tidmätare som möjligt. En sådan blef ock med vetenskapernas framsteg och ökade fordringar för astronomer, fysiker och sjöfarande allt mer behöflig. Deras bemödanden lyckades det ock att åstadkomma de mest genomgripande förbättringar, så att för dessa högre syften knapt något blifvit öfrigt att önska. Men sedan detta det nyare urmakeriets hufvudsyfte var uppnådt, gick sträfvandet hufvudsakligen ut på att fabriksmässigt och till billigt pris tillverka goda eller åtminstone för vanliga

behof användbara ur för att dymedelst göra det möjligt för alla folkklasser att förskaffa sig denna nyttiga och i egentligaste mening oumbärliga maskin. Huru industrin löst denna uppgift, skola vi längre fram se, när vi taga urtillverkningen i Schweiz och hennes alster i betraktande.

Med uppfinningen af hjuluren var ett stort steg taget till åstadkommande af noggranna tidmätningsmaskiner. Dessa blott af fasta, i hvarandra gripande delar sammansatta inrättningar erbjödo med hänsyn till rörelsens beständighet och regelbundenhet en mycket större säkerhet än vattenuren och timglasen, och genom en riktig konstruktion och ett noggrant utförande kan dermed åstadkommas den likformighet i visarnas vridning, som för en noggrann tidmätning är nödvändig.



Fig. 227. Urmakarverkstad från 16:e århundradet. Efter J. Amman.

De första hjuluren voro visserligen mycket klumpigt och ofullkomligt gjorda och derför äfven föga egnade att uppfylla de ofvan angifna vilkoren. Fig. 228 visar ett sådant äldre urverk. Som man lätt finner, sättes här ett hjulverk i rörelse genom ett omkring en grof axel eller vals lindadt snöre, som i ena ändan har en vigt, och denna roterande rörelse öfverflyttas slutligen i allt hastigare fart på en axel, i hvars ena ända det s. k. steghjulet *s* är fäst. Framför detta hjul befinner sig en lodrät axel eller spindel, hvilken med sina ansatser eller lappar *a* och *b* har en sådan ställning till steghjulets kuggar, att under korta svängningar än den öfre, än den nedre af de båda ansatserna vexelvis griper in i hjulkuggarna. Under tiden mellan hvarje sådant ingripande passerar en af hjulets kuggar förbi; härigenom blir hjulets och sålunda hela hjulsystemets kringvridning för ett ögonblick hämmad och vigten på samma gång hindrad att sätta urverket i en oafbruten, med hvarje ögonblick allt hastigare kringsvängning. Men på det nu den i hjulet *s* ingripande lappen ej så hastigt skall kunna stötas tillbaka af vigtens dragning, utan verkligen hämma det, om också blott för ett ögonblick, är spindeln upptill försedd med ett svänghjul eller en balans, genom hvilken han får en viss framhärdighet. Denna svänganstalt kallas oro. Steghjulet, spindeln och oron bilda tillsammans en s. k. ganginrättning eller echappement. Genom denna inrättning får urverket en ryckvis och med ständigt samma hastighet försiggående rörelse. Om maskineriets alla delar alltid kunde fullt

likformigt och utan friktion gripa in i hvarandra, hade man erhållit en regelbunden visarrörelse, som lämpade sig för en noggrann tidmätning; men detta är, ty värr, ej ens på ur af den största möjliga fulländning händelsen och var det naturligtvis ännu mindre på den låga ståndpunkt, mekaniken intog vid tiden för de äldre urens tillverkning. Dessa ur uppfylde derför ingalunda på ett tillfredsställande sätt sitt ändamål, ej ens vid måttliga fordringar, och deraf kom det äfven, att bredvid dem vattenuren, såsom säkrare till gången, ännu en längre tid bibehöllo sig.

En mycket väsentlig förbättring af hjuluren infördes derigenom, att man satte gånginrättningen i samband med ett reglerande organ, hvilket genom sin oföränderliga svängningstid verkligen erbjöd ett tidmått, så att hjulverket nu blott fick till uppgift att mångfaldiga detta lilla tidmått, räkna dess upprepande och angifva det på visartaflan. Detta skedde, då man försåg oron med en spiralfjäder eller, ännu bättre, utelemnade henne och ersatte henne med pendeln. Sålunda uppstod pendeluret jemte orouret; det senare bibehölls, emedan dess inrättning ganska väl lämpar sig för mindre urverk, medan deremot pendeln är den ändamålsenligaste regulatorn för större ur.

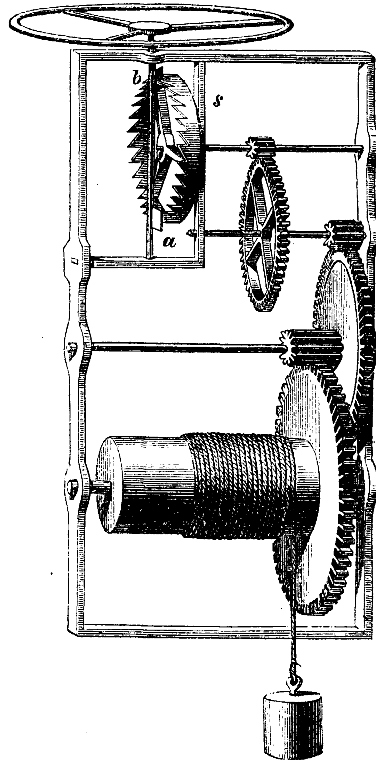


Fig. 228. Hjulur med lod af äldre slag.

Galilei, som 1639 upptäckte lagen för pendeln (se andra bandet s. 93) kom också först på tanken att begagna pendelsvängningarna för mätning af tiden. För detta ändamål behöfs egentligen blott, att man räknar de svängningar, sekundpendeln gör på den tid, som skall mätas; ty om ock svängningsvidden så småningom aftager, blir dock svängningstiden sig lik. Galilei, och efter honom några andra astronomer, begagnade också verkligen vid sina iakttagelser pendeln för detta ändamål. Men användningen af detta instrument, så enkelt det i och för sig sjelft än är, medför så till vida svårighet, som man alltid måste ha pendeln för ögonen, om man skall räkna hans svängningar, och emedan svängningsvidden snart så aftager, att hon blir omärklig. Det var derför mycket välkommet, då den holländske fysikern Huyghens en kort tid derefter, omkring 1657, fick den lyckliga iden att tillverka ett ur, i hvilket han förenade Galileis pendel med det gamla hjuluret. Från denna tid var det urmakarna möjligt att tillverka ur, som gingo ojemförligt noggrannare än de gamla, och i synnerhet skördade astronomerna häraf stor fördel.

Hos de nu brukliga uren har man att skilja mellan fyra väsentligt olika delar:

1) rörelseapparaten, hvars drifkraft består i en vigt eller en fjäder, från hvilken rörelsen utgår och underhålles;

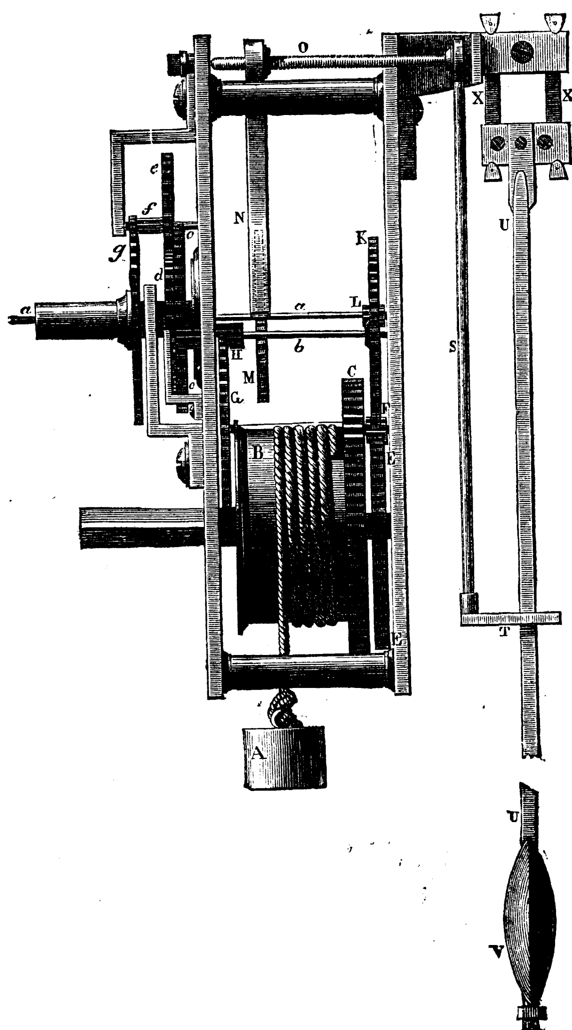


Fig. 229. Pendelur; verket sedt från sidan.

2) hjulverket, ett system af i hvarandra gripande kugghjul, hvarigenom ej blott visarna erhålla en likformig omvridning, utan äfven ännu en annan del, nämligen

3) regulatorn (d. ä. pendeln eller oron) erhåller sin rörelse;

4) gången, genom hvilken regulatorn sättes i förbindelse med hjulverket och så väl urverket hindras att för fort löpa ut, som regulatorn får ersättning för den kraftförlust, han genom friktion och annat motstånd lider.

Af det nu sagda framgår, att vi ha att göra med två hufvudslag af ur, nämligen pendelur och ur med oro.

Pendeluret inrättas antingen som lod- eller fjäderur och uppträder följaktligen som väggur eller studsare (pendyl). Man må välja den ena eller den andra rörelseapparaten, blir dock urverkets inrättning i hufvudsaken den samma. Det är alltså likgiltigt, hvilketdera slaget vi närmare betrakta. De två afbildningarna, fig. 229 och 230, visa oss samma verk framifrån och från sidan, och samtliga bokstäfverna beteckna i båda figurerna samma delar. Utgående från det drifvande lodet *A*, komma vi till valsen *B*. Han hvilar löst på axeln till det första hjulet *C*, men är förbunden med detta genom ett sparr, som antydes i fig. 230, så att

han blott i en riktning kan vrida sig sjelfständigt, i den nämligen, hvari snöret upplindas. Upplindningen sker medelst urnyckeln, som sättes på den framstående fyrkantiga axeln; hela verket med undantag af valsen förblir härvid i hvila. Får deremot lodets dragningskraft fritt verka på valsen, måste i följd af sparrets infallande hjulet *C* och alla andra hjul deltaga i vridningen; men urverket skulle snart löpa ut, om det ej genom pendeln erhölle en stadig och reglerad gång.

Från valshjulet *C* fortplantas rörelsen först till hjulet *E* derigenom, att det förras kuggar gripa in i ett litet dref, *D*, som sitter på ändan af axeln till hjulet *E*. På grund af denna inrättning skall redan hjulet *E* ha en betydligt större omloppshastighet än hjulet *C*. Alldeles samma ingrepp och växande hastighet upprepas vid verkets följande hjul. Rörelsen går från hjulkransen *E* till drefvet *F* och dermed öfver på hjulet *G*, från *G* till *H* och *K*, från *K* till *L* och *M*. Detta sista och hastigaste hjul *M* är steghjulet, som med sina lutande kuggar står emellan ankaret *N N*:s hakar. Ankaret är förbundet med en genomgående axel *O*, på hvilken baktill utanför verket stången *S*, som leder pendeln, är anbragt. Pendelstången hänger upptill på två urfjädersstycken, som böja sig af och an i mån af svängningarna, och går vidare nedåt genom klykan på en vid ledningsstången sittande gaffel *T*. Här i *T* är det enda ställe, der urverk och pendel komma i beröring med hvarandra.

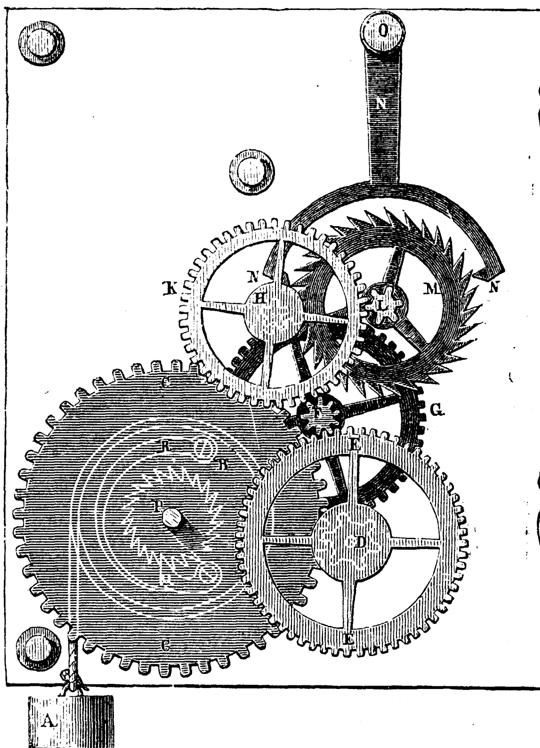


Fig. 230. Verket i ett pendelur, sedt framifrån.

Vexelverkningen mellan urverk och pendel består deruti, att den senare blott tillåter det förra att gå ryckvis kugge för kugge, medan urverket genom de små påstötningar, det genom gaffeln meddelar pendelstången, underhåller pendelsvängningarnas fortgång. Dessa svängningar ske desto långsammare, ju längre pendelstången är; derför bestämmer också denna längd förhållandet mellan de olika hjulens omvridningar, följaktligen äfven kuggarnas antal. Men under alla omständigheter är hjulverket så sammanstäldt, att der finnes ett hjul, som på en timme vrider sig jemt en gång omkring. Detta

så kallade timhjuls axel har en förlängning, som går igenom urtaflan och uppbär minutvisaren. Timvisarens tolf gånger långsammare rörelse utgår äfvenledes från minutvisarens axel och förmedlas genom de tätt bakom urtaflan befintliga hjulparen, för hvilkas verksamhet vi strax, i samband med beskrifningen af fickurets inrättning, skola närmare redogöra.

Ur med oro. I detta slags urverk, hvilkas princip ligger till grund för de äldsta hjuluren, låta delarna beqvämt sammantränga sig inom ett fodral, som man kan bära på sig, ty orons verkningssätt är ej, som pendelns, beroende af en bestämd ställning. Pendeluren gå blott, när pendeln kan svänga i ett lodrätt plan symmetriskt i förhållande till lodlinien; oron deremot svänger obehindradt, hvilket läge än hennes axel innehar; derför måste fickur alltid inrättas med oro.

Vi vilja nu först taga i betraktande ett äldre fickur och dervid omnämna de förbättringar, denna inrättning med tiden undergått. I vår afbildning (fig. 231) äro hjulen för tydlighets skull på axlarna anbragta längre ifrån hvarandra än i verkligheten och stälda i ett och samma plan. Man ser, att driffjädern *A* här är med sin yttre ända fast, medan den inre sitter på fjäderhustappen *T* och genom dess omvridning sammanrullas, en inrättning, som med snäckans införande öfvergafs, men i cylinderuren sedermera blifvit åter upptagen. På fjäderhustappen sitter sparrhjulet *B*, hvilket medelst sparrhaken *o* medtager stjernhjulet *C* i den ena riktningen. Det senare hjulet ingriper i drefvet *D* och sätter sålunda i rörelse hjulet *E*, hvilket åter medelst drefvet *F* drifver hjulet *G*. Från *G* öfverflyttas rörelsen på drefvet *H* och kronhjulet *K*, hvilket medelst drefvet *L* drifver steghjulet *M*. På det lilla svänghjulets stående axel eller spindel äro två lappar *i* och *i'*, som tillsammans bilda en rät vinkel, på det sätt anbragta, att de, den ena upptill, den andra nedtill, ingripa i steghjulets sågtandadt utskurna kuggar. Får nu lappen *i* af en kugges tvära kant en stöt åt ena sidan och det lilla svänghjulet derigenom vrides en viss vinkel, ställer sig genast lappen *i'* i vägen för en annan kugge, får af denna en stöt, svänghjulets rörelse omkastas åter åt andra sidan och så allt vidare. Steghjulet och de båda spindellapparna bilda således här gången och särskildt en sådan med rekyl, emedan hvar gång en lapp sammanträffar med en kugge, steghjulet genom balansens svängning drifves något litet tillbaka, tills den senare förlorat sin rörelse och kan följa den verkan, som drifver honom åt andra sidan.

Figurens öfre afdelning åskådliggör den inrättning, i följd hvaraf de båda visarna på urtaflan göra sitt omlopp med olika hastighet. Axeln *E* går genom hela verket och bär i sin ena ända minutvisaren. Fjäder och regulator måste följaktligen så öfverensstämma, att denna axel vrider sig omkring jemt ett hvarf i timmen. Det på samma axel sittande drefvet *P* griper in uti hjulet *Q* och vrider omkring detta och drefvet *R*, hvilket å sin sida drifver hjulet *S*. Det senare sitter på en hylsa, genom hvilken minutvisarens axel går fritt fram. Denna hylsa räcker äfvenledes ut genom urtaflan, och på henne sitter tim-

visaren. Drefvet *P* har 8 kuggar, hjulet *Q* 24, alltså går det senares axel tre gånger så långsamt som axeln *E;* vidare har drefvet *R* 8 kuggar och hjulet *S* 32, i följd hvaraf rörelsen sålunda blir ytterligare fyra gånger långsammare. Hylsans och den derpå fästa timvisarens hastighet är derför blott $^1/_{12}$ af minutvisarens och hans axels; den förra går omkring en gång, medan den senare gör tolf omlopp.

Visarverkets rörelse beror således helt och hållet af axeln *E*. Men på det man äfven må kunna ställa uret, måste det finnas en anstalt, hvarigenom visarna ensamt kunna vridas fram eller tillbaka, utan att hela urverket deltager i rörelsen. Axeln *E* består för detta ändamål af två stycken, som emellan drefven *D* och *P* äro på det sätt hopfogade, att en cylindrisk tapp i ändan på det ena stycket ingår i en urhålkning på det andra. Friktionen mellan de båda styckena är tillräcklig att under urets gång sammanhålla dem som ett enda stycke, så att rörelsen, utan att någon glidning eger rum, fortplantas från *P* till *Q*, *R*, *S* och visarna; vrides deremot minutvisaren, vrida sig visserligen äfven visarverkets hjul och dref äfvensom timvisaren, men axelns nedre del jemte

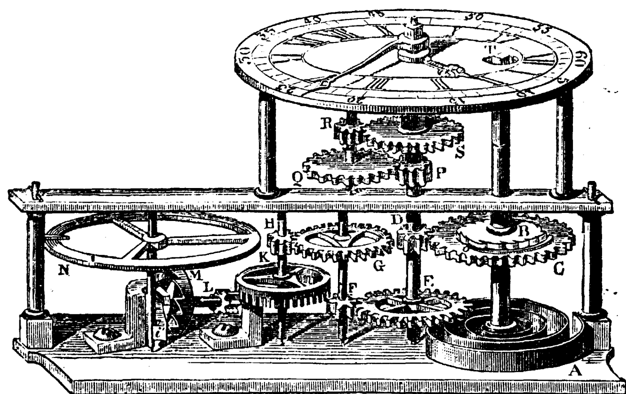


Fig. 231. Verket till ett spindelur.

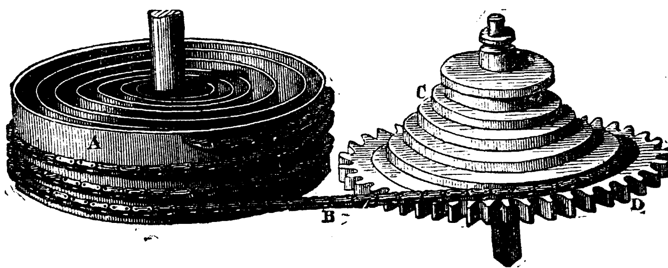


Fig. 232. Fjäderhus med snäcka.

drefvet *D* o. s. v. stå stilla, emedan hela gångverket sätter sig emot sin omvridning och detta motstånd är större än friktionen mellan axelns i hvarandra fogade delar. Häraf inses, hvarför man blott får vrida på minutvisaren, men ej på timvisaren, ty härvid skulle motståndet hos axeln på en betydlig omväg angripas och förläggas till ändan af en så lång häfstångsarm, att den korta armen, visaren, antingen skulle gå af eller lossna.

Fjäderhustappen drifver, som man ser, hela mekanismen medelst hjulet *C*. Vore detta fast på sin axel, skulle, då uret uppdrages, hela verket, visarna inbegripna, drifvas lika mycket tillbaka, som det förut gått framåt. Men nu är hjulet *C* vridbart på axeln och blott det deröfver liggande sparrhjulet *B* fast. Vid framåtgåendet trycker sig den på hjulet *C* sittande sparrhaken medelst en fjäder mot en sparrkugges tvära sida, och hjulet *C* deltager sålunda i omloppet, som om det sutte fast på axeln; när man deremot vid uppdragning medelst urnyckel vrider verket tillbaka, glider sparrhaken på kuggarnas sluttande sidor, hvarigenom den bekanta knarrningen uppstår, och hjulet förblir stilla.

Fjäderhus och snäcka. För att åstadkomma en större likformighet i fjäderurens gång, än med den gamla inrättningen var möjlig, infördes spindeln eller snäckan med sin kedja. Fjädern ligger här innesluten i en kapsel, fjäderhuset, och sitter med sin inre ända vid ett fast stående stift och med den yttre vid en punkt på den inre fjäderhusväggen. Fjäderns uppdragning sker nu derigenom, att man kringvrider fjäderhuset i den motsvarande riktningen.

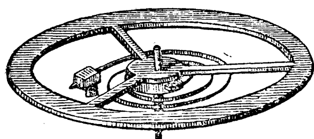


Fig. 233. Oro och spiralfjäder.

Då fjäderns spänning inåt blir allt svagare, låter man, för att det oaktadt åstadkomma en likformig rörelse, fjädern ej verka omedelbart på urverket, utan genom den så kallade spindeln eller snäckan. Denna består (fig. 232) af en kägelformig kropp *C*, på hvilken finnes en snäckformigt vindad gång för att upptaga en ledad kedja *B*, hvilken med ena ändan är fäst vid fjäderhuset *A* och med den andra vid snäckan. Är fjädern fullkomligt spänd, ligger nästan hela kedjan på snäckvindningen och afvecklas från det smalaste stället till sin fästpunkt på fjäderhuset. Fjädern sträfvar nu att kringvrida fjäderhuset och den genom kedjan med detta förenade spindeln, och rörelsen fortplantas från det på spindelaxeln sittande stjernhjulet till det öfriga urverket. Medan kedjan afvecklas från spindeln på fjäderhuset, blir fjäderns spänning och alltså äfven hans dragningskraft allt svagare, men med denna minskning växa samtidigt de häfstångsarmar, hvarmed spindeln kringvrides, ty kedjan, som i början utöfvade sin dragningskraft i den smalaste ändan af snäckan, drar slutligen i den tjockaste, och derigenom åstadkommes samma verkan, som om ständigt samma kraft utöfvade sin dragning på en häfstångsarm af oföränderlig längd. Det under spindeln befintliga hjulet *D*, bottenhjulet, deltar ej vid uppdragningen i rörelsen, ty det sitter blott löst på axeln och fasthålles genom ett sparr så, att det endast i spindelns andra riktning kan följa med.

En väsentlig förbättring af fickuren bestod deruti, att man med oron, som på den äldre inrättningen endast af verket drefs fram och tillbaka, förenade en fin spiralfjäder af stål (fig. 233), hvarigenom hon blir i stånd att göra någorlunda sjelfständiga svängningar och sålunda ersätta pendeln. Införandet

af denna tillskrifves den ofvan nämde fysikern Huyghens och daterar sig från 1674—1675. Spiralens inre ända är fäst vid svänghjulets axel, den yttre vid en från urplattan uppstående del. Föres hjulet åt ena eller andra sidan från sitt hviloläge, undergår fjädern en formförändring och söker på grund af sin spänstighet återtaga sin förra form. Detta sker under svängningar, som fullkomligt öfverensstämma med pendelns; fjäderns spänstighet åstadkommer här alldeles det samma som tyngdkraften vid pendelrörelsen.

Olika gångsystem. För att göra urens gång så likformig och deras tidvisning så riktig som möjligt har man efter hand i deras verk infogat ett större antal ytterligare förbättringar och nyuppfunna mekanismer. Utom den ändamålsenligare form, man gifvit hjulkuggarna och andra delar samt bemödandena att till det minsta möjliga inskränka friktionen, ha vi här att särskildt hänvisa till de olika gånginrättningarna och införandet af kompensationerna.

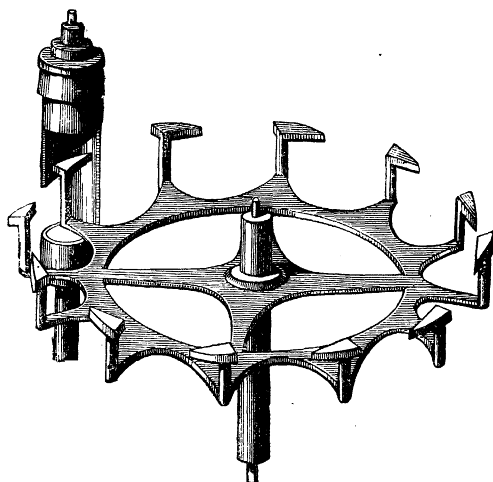


Fig. 234. Cylindergång i förstorad skala.

Vi ha redan i det föregående talat om gånginrättningarna i allmänhet och beskrifvit de äldsta, men tillika ofullkomligaste anordningarna af de samma; det gifves dock helt andra och långt ändamålsenligare inrättningar af detta slag, och öfver hufvud kan man nu åtskilja fyra olika gångsystem, nämligen 1) de tillbakafallande, 2) de hvilande och 3) de fria gångarna samt 4) gångarna med konstant kraft.

Tillbakafallande gångar. Till detta slags gångar höra den redan omnämda spindelgången (fig. 228) och det äfvenledes omtalade ankaret (fig. 229 och 230).

Spindelgången är den äldsta inrättning af detta slag; om hans ursprung har man sig likväl ingenting bekant. Han uttänktes för de äldsta orouren, men användes sedermera, i brist på bättre, äfven på pendeluren. På de senare medför han dock den väsentliga olägenheten, att pendeln måste ha en stor utslagsvinkel, och står derför i rak strid mot den fysikaliska grundsatsen, att blott små pendelsvängningar äro isokrona (upptaga lika stor tid) och att pendeln derför hos ett säkert gående ur endast får ha en mycket liten svängvidd. När derför William Clement i London 1680 för pendeluren uppfann hake- eller ankargången, skulle detta naturligtvis helsas som ett betydligt framsteg i urmakeriet. Nu mera anses dock äfven denna mekanism mycket ofullkomlig, en dom, som öfver hufvud drabbar alla tillbakafallande gångsystem. Man klandrar dem nämligen med rätta derför, att de verka allt för mycket stöt-

vis och derigenom betydligt skada regelbundenheten i pendelns eller orons svängningar.

De hvilande gångarna. Detta slags gångar ha sitt namn deraf, att genom deras verkan steghjulet under en del af pendelns eller orons svängningar kommer i fullständig hvila. De äro nästan helt och hållet fria från de fel, man måste klandra hos de tillbakafallande gångarna; genom deras verksamhet utjemnas ej blott drifkraftens (lodets eller fjäderns) ojemnheter, utan undanrödjas äfven de små oregelbundenheter i rörelsen, som framkallas af friktionsmotstånden i hjulverket, hvilka aldrig kunna helt och hållet undvikas. Man har derför äfven användt dem på alla bättre ur. Det oaktadt äro de hvilande gångarna ej helt och hållet felfria, ty genom hjulets, om än korta, stillastående störes pendel- eller orosvängningens frihet och förorsakas en friktion, hvilken å sin sida alstrar en ojemnhet i verkets gång. Detta är åtminstone fullt märkbart fallet då, när gångens delar äro nötta eller oljan, hvarmed de äro insmorda, af dam och förhartsning tjocknat. Ej heller de hvilande gångarna äro till sin grundtanke några nya mekanismer, ty det äldsta slaget deraf, cylindergången,

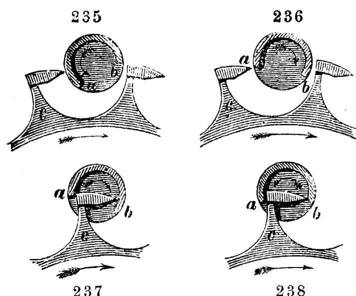


Fig. 235—238. Cylindergångens verkningssätt.

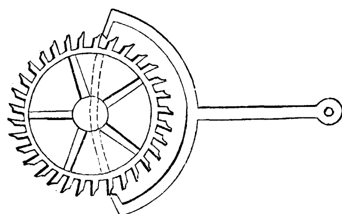


Fig. 239. Grahams hvilande ankargång för pendelur.

uppfans redan 1695 af engelsmannen Thompson och förbättrades snart derefter väsentligt af hans landsman, den berömde mekanikern och urmakaren i London George Graham, hvilken gaf honom hans nu brukliga form.

Det är denna gång, hvars inrättning och verkningssätt fig. 234—238 äro afsedda att förtydliga. Han kan för öfrigt blott användas på ur med oro. Som man ser af fig. 234, bildar orospindeln en cylinder, hvilken i sin mellersta del öppnar sig till en halfrund ihålighet, så att det med snäckan förbundna steghjulets kuggar kunna inträda uti honom. Under denna för kuggingreppet bestämda öppning är cylinderväggen på sidan ytterligare utskuren för att lemna rum för den i cylindern inträdande kuggens arm. Genom ett vid spindelns fot framträdande sidostift, som ej synes å figuren, hålles orons utslag inom behöriga gränser. Huru genom steghjulskuggarnas ingrepp i den cylindriska orospindelns ihålighet och genom den senares olika ställningar hela gånginrättningens regelbundna rörelse åstadkommes, synes bäst af fig. 235—238, der en genomskärning af spindelns ihålighet och den för verkningssättets tydlig-

görande behöfliga delen af steghjulet äro afbildade. Kanterna *a b* i cylinderhålan kallas hennes läppar.

I fig. 235, der oron och följaktligen äfven hennes spindel ha sin största svängvidd åt venster, uppehålles steghjulet fullkomligt i sin rörelse af sin kugge *c;* i fig. 236, der oron till en del gjort sin återsvängning (åt höger), erhåller hon af den nu frigjorda kuggen *c* genom hans gnidning mot läppen *a* en liten stöt till fortsättning af sin svängning; i fig. 237 har oron uppnått sin största svängvidd åt höger och försätter dervid å nyo steghjulet i hvila, medan hon i fig. 238 åter är stadd i svängning åt venster, hvarvid hon å nyo genom kuggens gnidning mot läppen *b* erhåller en liten stöt af steghjulet.

Bättre än den för nötning mycket utsatta cylindergången är ankargången. Denna nu mera för goda fickur vanliga gång är en uppfinning af den redan nämde Graham och utgör i sin första inrättning, der han utfördes för pendelur, en väsentlig förbättring af den förut i fig. 229—230 framstälda clementska tillbakafallande ankargången. Fig. 239 visar denna förbättrade ankargång, hvars verkningssätt lätt förstås utan vidare förklaring.

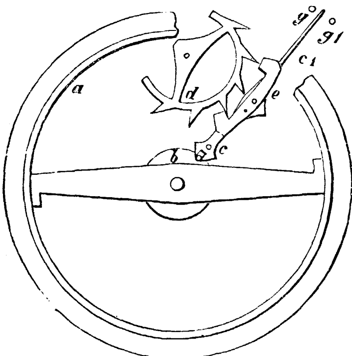


Fig. 240. Coles hvilande ankargång för fickur.

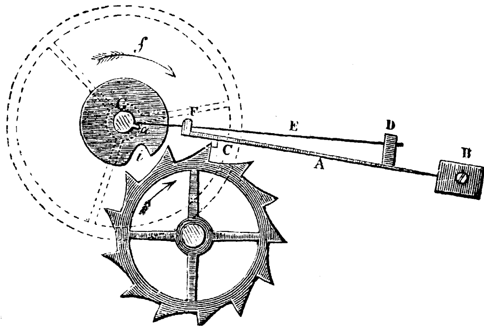


Fig. 241. Fri gång.

För fickur är naturligtvis inrättningen af detta slags gång en helt annan. Den bästa formen deraf är den rätliniga ankargången efter det system, som åskådliggöres i fig. 240. Dock förekomma vid dess användning några små olikheter.

Det hufvudsakligaste af inrättningen är följande. På spindeln af oron *a* (fig. 240) är vinkelrätt mot svängningsaxeln anbragt en liten skifva *b*, på hvilken ett litet stift, den så kallade häfstenen, sitter, hvilken på bättre ur göres af rubin. Det i steghjulet *d* gripande ankaret *e* är i ena ändan försedt med en gaffel *c*, hvilken vexelvis omfattar och släpper häfstenen, men har i den andra en stångartad förlängning, som vid ankarets svängning slår emot två stift *g* och g^1 och sålunda begränsar dess rörelse. Denna anordning är så beskaffad, att, när stången slår mot stiftet *g*, gaffeln ligger öppen för häfstenens inträdande från höger, och omvändt, när hon slår emot stiftet g^1, lemnar häfstenen gaffeln för att vid återsvängningen från venster till höger åter inträda uti

honom. Medan oron *a* efter erhållen stöt svänger fritt, hvilar steghjulet med en af sina kuggar mot ankaret; då svängningen vänder om, träder häfstenen in i gaffeln och lyfter ankaret så långt undan, att den förut på hjulkuggen hvilande ankarhaken glider af och i stället den andra ankarhaken fastnar mot en framryckande steghjulskugge, så att hjulet åter igen måste komma i hvila o. s. v. Svängningarna hos en med sådan gång förbunden oro utgöra fram och tillbaka nästan ett helt omlopp, och häri ligger det hufvudsakliga företrädet hos denna mekanism; under dessa omständigheter är nämligen oron ett kraftigare svänghjul, än vid lappspindel- eller cylindergången är fallet, så att hon långt bättre förmår öfvervinna de små rubbningar, ett fickur genom de vid bärandet oundvikliga skakningarna är underkastadt.

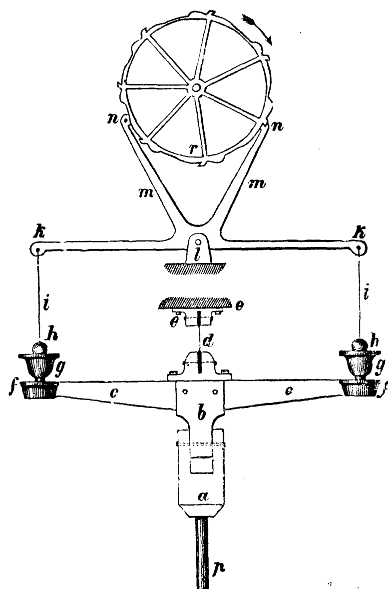


Fig. 242. Fri gång med konstant kraft för pendelur.

Den i fig. 240 afbildade ankargången innehåller en förbättring, som nyligen infförts i den samma af amerikanen M. G. Cole och hvarmed han sökt afhjelpa en i den vanliga hvilande ankargången stundom förekommande olägenhet. Denna olägenhet består deruti, att häfstenen, om han tillfälligtvis får en starkare fart, sedan han bragt ankaret *e* i det ena läget, föres så långt omkring, att han i samma riktning slår mot gaffelns utsida. Är nu gaffeln styf, kan genom stångens anslag mot ett af stiften häfstenen springa lös eller orospindelns och ankaraxelns små tappar böjas. Cole har derför ersatt stångens mellan anslagsstiften befintliga ända med en fjäder. Skulle nu af någon anledning orons svänghjul af steghjulets drifkraft föras allt för långt omkring, så att häfstenen slår emot gaffeln, ger den mot anslagsstiftet *g* eller g^1 anliggande fjädern efter och häfstenen kan i följd af gaffeländans form gå förbi för att genast derefter återvända i sitt rätta läge.

Den fria gången. Vi skola nu tala om de båda sista slagen af gångar, den fria gången och gången med konstant kraft. Fig. 241 visar en fri gång för ur med oro; dock finnas äfven inrättningar efter samma grund för pendelur. På inrättningen i fig. 241 är *A* en fjäder, som från den ena ändan till den andra likformigt afsmalnar och med sin smalare ända är fäst vid en med urstommen förbunden plåt *B*. Denna fjäder är nedtill nära den tjockare ändan försedd med en liten ansats *C*, mot hvilken steghjulets kuggar den ena efter den andra stöta. Närmare sin smalare ända deremot har samma fjäder på sin öfre sida en liten ansats af messing, *D*, i hvilken en annan sär-

deles böjlig fjäder *E* är fäst. Denna senare går genom en hakformig ansats *F* vid den tjockare ändan af den första fjädern så, att hon nedåt har fritt spelrum, men vid rörelsen uppåt måste medtaga den under henne befintliga fjädern *A*. På orons axel *G* sitter ett litet finger *a*, som vid hvarje hennes svängning stöter emot fjädern *E*. Vrider sig fingret *a* nedåt, går äfven den lätt eftergifvande fjädern *E* af sig sjelf nedåt, medan deremot fjädern *A* och steghjulet förblifva i hvila, då det senare af ansatsen *C* på fjädern *A* hindras att vrida sig; men går fingret *a* tillbaka uppåt, lyfter det fjädern *E* och genom henne medelst haken *F* äfven fjädern *A*, så att steghjulet blir fritt och kan vrida sig. Denna vridning sker dock blott med ett kuggafstånd i sönder, ty fjädern *A* blir strax efter upplyftningen åter fri och återvänder i sitt förra läge. Medan vid *C* en kugge släppes igenom, stöter en af de följande mot den utskjutande kanten af en inskärning *i*, som är anbragt i en liten på orospindeln fäst skifva, och ger medelst denna stöt oron ny fart. Af denna anordning är principen för den fria gången lätt att fatta. Denna gång är nämligen så inrättad, att regulatorn (pendel eller oro), med undantag af den från drifverket utgående ögonblickliga stöten, under svängningen kan röra sig så fritt och sjelfständigt som möjligt och ej genom tryck eller friktion af gång- eller steghjulet störes i sin fria rörelse. Dylika gånginrättningar, som äro svåra att utföra och derför kostsamma, användas i synnerhet på ur, som vid resor till lands eller sjös tjena till geografiska longitudsbestämningar. Sådana ur kallas kronometrar, och vi skola snart få tillfälle att tala om dem litet närmare.

Fria gångar med konstant kraft. Hvad som i den här ofvan beskrifna klassen af gångar återstår att önska, söker man vinna genom de fria gångarna med konstant kraft, hvarigenom man, utom en så fri svängning som möjligt af regulatorn, vill åstadkomma, att han vid hvarje svängning får stötar af alldeles lika styrka. För detta ändamål låter man dessa stötar ej frambringas af hjulverkets drifkraft, utan af en särskild hjelpkraft, som verkar med ett lod eller en fjäder. Äfven sådana gångar inrättas både för pendel- och orour. På ett ur af det senare slaget t. ex. utgår kraften, hvarigenom oron hålles i svängande rörelse, från en särskildt för detta ändamål i verket insatt spiralfjäder, som efter hvarje kringsvängning på nytt spännes af hjulverket.

En annan inrättning af detta slag, som urmakaren Winnerl i Paris uppfunnit och Löhdefink i Hannover sedermera förändrat, visar fig. 242. I detta slags ur befinner sig ankaret *k m n* jemte steghjulet *r* utom all omedelbar förbindelse med pendeln *a p*, som är upphängd på en vid *e* inklämd stålfjäder *d*. Emellan denna fjäder och pendeln är infogad ett slags vågbalk *b c*, hvars ändar äro försedda med två bägarformiga kärl *g*, som äro lika långt från centrum och befinna sig i fullkomlig jemvigt. Slutligen äro vid ändarna *k* af de lika långa ankararmarna *k l* på silkestrådar *i* upphängda små, lika tunga metallkulor *h*. Sedan pendeln en gång genom en stöt med handen blifvit försatt i svängande rörelse, äro de obetydliga stötar, som de

små kulorna *h*, när de träffa bottnarna af bägarna *g*, omvexlande gifva, alldeles tillräckliga att fortfarande hålla pendeln i fullkomligt likformig svängning.

Kompensationer. Utom de oregelbundenheter i urverkets gång, som man genom de sinnrika gånginrättningarna sökt undanrödja, göra sig äfven andra inflytelser gällande, hvilka, om de ej likaledes motarbetas, menligt inverka på noggranheten i urens gång. Dessa inflytelser äro de, som temperaturvexlingen utöfvar.

Som bekant, blifva alla kroppar, men i synnerhet metallerna, utvidgade genom värme och sammandragna genom köld. Härigenom förändras tidtals pendelns längd och orons samt spiralfjädrarnas diametrar, i följd hvaraf svängningarnas likformighet störes, hvilket åter har ett menligt inflytande på urens gång, så framt man ej på något sätt utjemnar förändringarna. Ett medel häremot har man funnit i de så kallade kompensationerna, af hvilka vi redan i andra bandet af detta arbete (s. 97) lärt känna ett mycket bekant slag, rostpendeln.

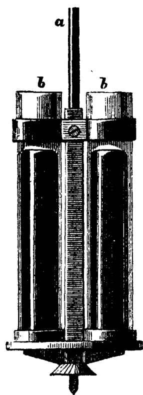


Fig. 243. Qvicksilfverpendel.

En annan ändamålsenlig kompensation se vi i qvicksilfverpendeln (fig. 243). På pendelstången *a*, af jern, äro här i stället för den linsformiga skifvan anbragta två cylindriska glaskärl, *b b*, som till en viss höjd äro fylda med qvicksilfver. Genom qvicksilfrets utvidgning eller sammandragning förlägges den svängande massans tyngdpunkt längre upp eller ned allt efter stångens förlängning eller förkortning, hvarigenom sålunda den riktiga pendellängden vid alla temperaturvexlingar bibehålles.

På kompensationsinrättningarna för ur med oro, af det slag, som användes på de bästa verken (kronometrar), är orohjulets ring sammanlödd af två olika metaller, helst messing och stål, af hvilka man låter den förra bilda den yttre randen. Dessutom är hjulringen ej hel, utan bildar två halfcirkelformigt krökta armar, som med de midt emot hvarandra liggande ändarna äro förbundna genom en på spindeln fäst skena (fig. 244). Sådana hjulringar förses äfven ytterligare med rörliga vigter eller ställskrufvar, medelst hvilka man oberoende af temperaturvexlingen kan öka eller minska svängningarnas hastighet. Verkningen af den ofvan nämda föreningen af två olika metaller i orons svänghjul beror derpå, att temperaturvexlingen åstadkommer en olika utvidgning eller sammandragning af dessa metaller, i följd hvaraf hjulringens sektorer böjas ut eller in och derigenom den svängande massans tyngdpunkt aflägsnas från eller närmas till svängningscentret, hvarigenom åter svängningstiden ökas eller minskas. Härmed komma vi in på kapitlet om gångens reglering.

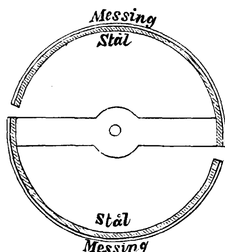


Fig. 244. Kompensation för kronometrar.

Gångens reglering. På lodur måste man för att reglera gången skrufva pendelskifvan högre eller lägre, således förlänga eller förkorta pendeln. En

sådan formförändring af den svängande kroppen sjelf kan ej åstadkommas på fjäderuren; balansen förblir här sådan han en gång är. Deremot kan man genom att förlänga eller förkorta spiralfjädern göra urets gång långsammare eller hastigare. Af två fjädrar, som äro lika tjocka, ger den längre villigare efter för en böjning än den kortare och återtar mindre hastigt sin förra form. Förlänges derför spiralen, måste orons svängningar försiggå långsammare, hastigare deremot, då han förkortas. Denna förändring af spiralen sker genom den i fig. 245 afbildade inrättningen, sparret. Från en kugghjulssektor går stöttan *A* inåt och har vid *B* en smal inskärning, hvari spiralen ligger. Stycket mellan *B* och *C*, spiralens fästpunkt, är härigenom isoleradt och deltager ej i svängningarna, som först börja vid punkten *B*. Föres nu visaren på ruckskifvan *D* åt det ena eller andra hållet, vrides äfven medelst drefvet hjulstycket tillika med armen, och punkten *B* flyttas derigenom närmare *C* eller aflägsnas derifrån. I förra fallet kommer uret att gå saktare, i det senare fortare.

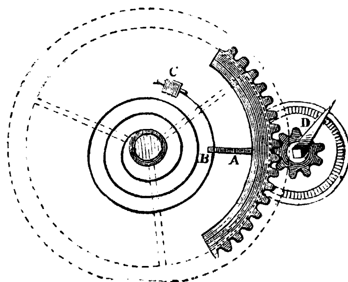


Fig. 245. Sparret.

Ur med slagverk. För att uren skola kunna hörbart angifva tiden och särskildt för att man i mörker och på afstånd skall kunna veta, hvad klockan är, har man försett dem med så kallade slagverk. Sådana slagur infördes redan för lång tid tillbaka; åtminstone kan man af ett ställe i Dantes Gudomliga komedi, der det i 10:e sången af Paradiset heter: »Nu uret likt, som väcker oss med bång», sluta till, att de redan i 13:e århundradet ej längre voro sällsynta. Man har olika inrättningar för slagverk och särskiljer deraf två hufvudslag, af hvilka det ena användes på pendyler och fickur, öfver hufvud på fjäderur, det andra åter på stora ur, bestämda för torn och andra bygnader, äfvensom på väggur, alltså i allmänhet på lodur. Då dessa verk äro temligen invecklade och för att förstås skulle fordra en mycket utförlig beskrifning, kunna vi här blott inlåta oss på en redogörelse för ett enkelt verk af det senare slaget, ett sådant som förekommer i de vanliga vägguren och med några oväsentliga förändringar äfven på de bekanta schwarzwalduren.

Denna mekanism bildar en särskild afdelning af urverket, som har sin egen drifkraft, likaledes ett lod, och på bestämda tider sättes i rörelse från gång- eller visarverket. Medelst snöret *A* (fig. 246) drager lodet valsen *B*, hvilken på samma sätt som på gångverket är medelst ett sparr förbunden med stjernhjulet *C*. Från detta hjul går rörelsen öfver till det på hjulet *E* anbragta drefvet *D* och fortplantas derefter med ständigt växande hastighet från hjul till dref i ordningen *E, F, G, H, I, K, L, M*. Den sista axeln *M* är försedd med två vingar, det s. k. vindfånget, hvilket, så snart slagverket kommer i rörelse, svänger omkring med ofantlig hastighet (det gör på många

ur 57 000 omlopp, medan det första drifhjulet gör ett enda). Genom denna hastiga kringsvängning alstras ett luftmotstånd, som är tillräckligt att hindra, det hjulverket vid slåendet i följd af den fritt verkande lod- eller fjäderkraften allt för fort löper ut och framkallar en för ändamålet allt för hastig rörelse. Vindfånget bör således betraktas som en regleringsinrättning. Medan hela hjulverket vrider sig, komma de på sidan af hjulkransen *G* utskjutande stiften *a a* i beröring med häfstången *b*, lyfta henne något och släppa henne åter. *c* är vridningsaxeln för häfstången *b*, och på honom sitter äfven det elastiska skaftet till hammaren *e*. I sitt hvilande läge berör ej hammaren klockan; men lyftes häfstången af något bland stiften *a*, går han ännu längre tillbaka från klockan. Glider då häfstången af stiftet, trycker henne en fjäder hastigt tillbaka mot hennes förra läge; hammaren får derigenom en stöt, som, då hans skaft är böjligt och elastiskt, slungar honom så långt förbi hans hvilande läge, att han slår emot klockan. Efter slaget böjer sig skaftet genast tillbaka och aflägsnar hammarhufvudet från klockan.

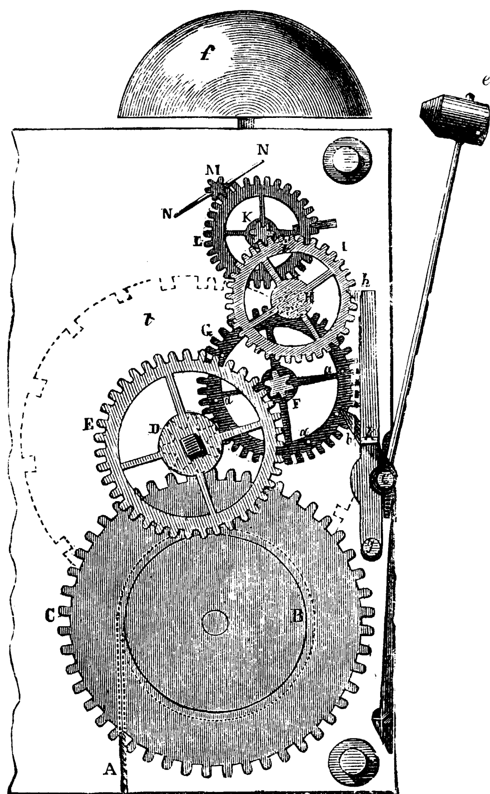


Fig. 246. Slagverk.

För att hålla slagverket i hvila, tills det skall användas, hämmas ett af de hastigare kringlöpande hjulen. För detta ändamål finnes på kransen af hjulet *I* ett sidostift *i*, som träffar öfre ändan af häfstången *g h*, hvilken kan vridas omkring *g* och i vanliga fall hålles tilltryckt af en fjäder. Drages häfstången tillbaka och strax derpå åter släppes lös, kunna hjulet *I* och stiftet göra ett omlopp, och slagverket står härefter åter stilla. Under detta omlopp har ett af stiften *a* gått igenom under häfstången *b*, och hammaren ger ett slag. Tillbakadragningen af den hämmande häfstången *g h* verkställes nu från urets gångverk, så snart en timme är förliden; men på det att hämmandet ej alltid må inträffa efter det första slaget, utan efter det andra, det tredje o. s. v., erfordras en ytterligare inrättning. På samma axel som hjulet *E* sitter en större metallskifva *l*, i hvars kant hak äro på det sätt inskurna, att afstånden emellan dem i den mot skifvans vridning motsatta riktningen allt mera växa. Skifvan får derigenom tolf olika breda utsprång i kanten, och af

dessa ligga det bredaste och det smalaste bredvid hvarandra. På hämstången *g h* befinner sig vid *k* ett kilformigt utsprång, hvars egg under slagverkets stillastående ligger i ett af skifvans hak. Lyfter nu gångverket hämstången *g h*, kommer slagverket i gång och följaktligen äfven skifvan *l* i omlopp. Det utsprång i denna skifvas kant, som för tillfället är närmast, skjuter sig genast in under eggen af *k*, och hämstången hindras derigenom från att infalla, till dess skifvans följande hak hinner anlända. På samma gång *k* här faller in, ställer sig äfven häfstångsändan *h* i vägen för stiftet *i*, och verket upphör att slå. Ju längre afståndet är från ett hak till det näst följande, desto flera blifva naturligtvis hammarslagen, och skifvans indelning är sådan, att det kortaste kantstycket jemnt tillåter ett slag, det längsta deremot tolf slag. Hjulet *E* och skifvan *l* röra sig långsamt; de göra endast ett omlopp på tolf timmar. Från 1 till 12 äro 78 slag, följaktligen måste hjulet *I*, som vid hvarje slag gör ett omlopp, under denna tid svänga omkring 78 gånger.

Tornuren. Under det redan ganska tidigt framstående urmakare och mekaniker särdeles ifrigt syselsatte sig med fullkomnande af fick- och kammaruren och lärde sig åstadkomma ganska säkra tidmätare af detta slag, förblefvo de visserligen äfven redan tidigt, om än i mycket inskränkt grad använda tornuren länge i ett tillstånd af stor ofullkomlighet; ty till och med de med stor möda och en utomordentlig utveckling af skarpsinne och skicklighet bygda monumentala konsturen, t. ex. det redan omtalade uret i Strassburgs münster, kunna visserligen som ärevördiga minnesmärken betraktas med ett visst intresse, men hade som ur i ordets rätta bemärkelse ej mycket att betyda, då de från början på intet sätt voro försedda med dugliga urverk. Behofvet af offentliga ur eller tornur gjorde sig egentligen först med den starka utveckling, samfärdseln genom jernvägarna erhöll, allt mera känbart, och först från denna tid riktade urkonstnärerna sin uppmärksamhet på fullkomnandet af dessa maskiner, d. v. s. på införandet af bättre gånginrättningar och väl utförda kugghjul, axlar, tapphål m. m.

Ännu allt jemt hade man dock på tornuren att bekämpa den olägenheten, att man för att öfvervinna alla de hinder, som här mäktigare än på andra ur göra sig gällande, äfvensom det betydliga friktionsmotståndet hos de långa, tunga valsarna och särskildt vindens inverkan på de stora visarna, måste låta dem gå med ett stort öfverskott af kraft, hvarigenom en omåttligt stor slagvidd för pendeln blef alldeles oundviklig. Men dermed äro oregelbundenheter af ett alldeles särskildt slag förknippade. Vill man derför reglera uret med en liten slagvidd, är vilkoret, att den fart, pendeln för den behöriga fortsättningen af sina svängningar måste erhålla från urverket, i jemförelse med hans svängkraft blott behöfver vara ringa, eller att drifkraften, hvarmed steghjulet verkar på ankargången, är jemförelsevis svag.

Detta vinnes med en inrättning, som för fackmännen är bekant under namnet échappement à remontoir eller à force constante och som vi här skola i korthet beskrifva.

Principen för denna inrättning ligger deruti, att lodet i gångverket blott ett par sekunder i hvar minut kommer i verksamhet (utlöses), men steghjulet och dermed äfven pendeln erhålla den behöfliga drifkraften genom en särskild fjäder, som hvar minut på nytt uppdrages af verket, i följd hvaraf minutvisaren rör sig språngvis. Hvem som uppfunnit denna mekanism, synes ännu vara oafgjordt. Fransmännen tillägga den i tornursfabrikationen berömde mekanikern Wagner i Paris förtjensten deraf, engelsmännen urmakaren Thomas Reid i Edinburgh och tyskarna urmakaren Geist i Grätz; möjligt är, att alla tre samtidigt och oberoende af hvarandra fallit på samma tanke. Mera bekant och spridd blef denna mekanism först genom de stora utställningarna i London, Paris och München. Den nyaste förbättringen af detta slag, den så kallade fria pendeln, härrör från den skicklige tornurs- och maskinfabrikanten J. Mannhardt i München och är att anse som epokgörande inom den högre urmakarkonsten. Mannhardts konstruktion åstadkommer i sjelfva verket en fullkomligt fri gång med konstant kraft. En afbildning af denna mekanism, sedd framifrån, visar fig. 247.

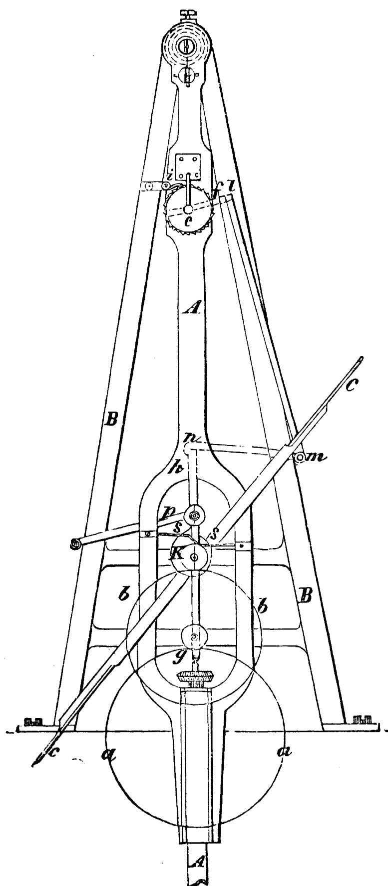


Fig. 247. Mannhardts fria pendel för tornur.

Urets hjulverk består af ett enkelt gångverk, d. v. s. ett bottenhjul *a*, ett gånghjul *b* och ett vindfång *c*. Gångverkets driflod är utan allt inflytande på den fart, som den fritt svängande pendeln hvar minut erhåller. Genom denna fart ersättes fullkomligt den kraftförlust, pendeln under den förflutna minuten lidit, så att han alltid gör lika stora, af ingenting hämmade svängningar. Det snillrika sätt, hvarpå pendeln hvar minut erhåller denna fart och gångverket lika ofta utlöses, skall af det följande blifva klart.

På pendeln *A*, som hänger i två fjädrar, är nära hans upphängningspunkt anbragt ett litet sparrhjul *e*, som lätt och utan att behöfva smörjas vrider sig på sina fina tappar; detta lilla hjul har lika många kuggar, som pendeln på en minut gör dubbelsvängningar (en rörelse fram och en tillbaka). Det är nu lätt att inse, att detta lilla hjul vid hvarje pendelsvängning från höger till venster af den på den fasta stöttan *B* anbragta och af elfenben gjorda sparrhaken *i* skjutes fram en kugge. På sparrhjulets axel sitter en häfstångsarm *f*, som vid hvarje omsvängning, hjulet gör, alltså en gång i minuten, stöter emot

vinkelhäfstången *l m n*, hvarigenom gångverket blir fritt och vindfånget *c* kan göra ett fullt omlopp. Sedan detta skett, fasthålles gångverket åter vid den på vindfångets axel sittande armen *g h* af vinkelhäfstången *l m n* och hennes vid *n* befintliga hake.

Men nu sitter på vindfångets axel äfven en excentrisk skifva *K*, som lägger valsen *p* sakta ned på hvilplanet af den två gånger brutna och på pendelramen anbragta häfstångsbanan *s s*, hvarifrån han föres på det lutande planet af denna bana och genom sin tyngd på pendeln utöfvar ett tryck, som ger honom ersättning för den lidna kraftförlusten. Allt detta sker utan friktion och utan stöt, något som intet gångverk förut kunnat åstadkomma. Efter fulländadt omlopp upplyfter excenterskifvan *K* åter valsen *p*, och under nästa minut svänger pendeln alldeles fritt för att vid slutet af den samma åter erhålla samma sakta tryck.

Hvarken sparrhjulets tappar eller valsen *p* behöfva något slags smörjmedel, så att all bildning af beckartad smuts omöjliggöres. Sparrhjulets på det finaste polerade tappar löpa nämligen i lagerbössor af trä, ingnidet med grafit, och samma inrättning finnes äfven på valsen *p*. Hjulet är af tomback och dess sparrhake, såsom redan är nämdt, af elfenben. Det är nästan ända till sina kuggar ursvarfvadt, och en med det finaste skinn öfverklädd broms trycker sakta och ständigt likformigt medelst ett litet lod på den inre ursvarfvade kanten, hvarigenom det tvingas att vid pendelns återgång förblifva i den ställning, det för hvarje gång fått af sparrhaken, tills denna på nytt kommer i verksamhet.

Kronometrarna. Under den icke särdeles väl valda benämningen kronometrar sammanfattar man ett slags orour, som på grund af sin inrättning och sitt ytterst sorgfälliga utförande ega den högsta möjliga grad af regelbundenhet i gången. De större, som förvaras i en liten låda, kallas boxkronometrar, de mindre, hvilka man bär på sig som vanliga fickur, fickkronometrar. Ett slags särdeles goda fickur kallas äfven halfkronometrar. Kronometrar, som af sjöfarande begagnas till att bestämma den geografiska longituden, benämnas skepps- eller longitudskronometrar. Möjligheten att medelst ur (genom tidsskilnaden mellan solens middagshöjd på olika orter) bestämma geografiska longitudsskilnader skall först ha påvisats i ett af professor Gemma-Frisius i Löwen 1547 utgifvet arbete. Hvarje resande, som färdas några dagsresor åt öster eller vester, finner, att hans ur i förra fallet går efter, i det senare före; men uret har förblifvit sig likt: det visar sin egare, hvad klockan är på hans hemort. Detta är också kronometrarnas uppgift. Beger sig ett fartyg med london- eller paristid ut på oceanen och finner befälhafvaren skilnaden mellan den verkliga middagen och urets utgöra en hel timme, vet han, att det tillryggalagt $^1/_{24}$ af en viss parallelkrets, och när denna bredd är bekant och tagen, vet han äfven, hvar fartyget befinner sig. Det är helt naturligt, att en noggrann ortsbestämning blott är möjlig med särdeles noggrant gående ur. Dock har uppgiften att tillverka

för detta ändamål tjenliga ur behöft mer än tvåhundra år för sin lösning. För att sporra till förfärdigande af goda kronometrar blefvo i förlidet århundrade stora belöningar utsatta så väl af vetenskapsakademin i Paris som af engelska parlamentet. Den af parisakademin framstälda prisuppgiften löstes 1720 af en holländsk urmakare vid namn Mossy; dock blef detta arbete utan praktisk följd. Den af engelska parlamentet utsatta belöningen af 20 000 pund sterling vans 1765 af urmakaren i London John Harrison efter ett fyrtioårigt arbete och sedan hans kronometer blifvit pröfvad på Cooks andra verldsomsegling, dock endast till hälften, emedan hans konstruktion ännu ej uppfylde alla fordringar. Samtidigt med Harrison syselsatte sig äfven parisurmakarna Ferdinand Berthoud (död 1807) och Pierre Le Roy (död 1785) med tillverkning af kronometrar. Den förre tillverkade sin första skeppskronometer 1761, den senare 1763. Genom Harrison och de båda franska ur-

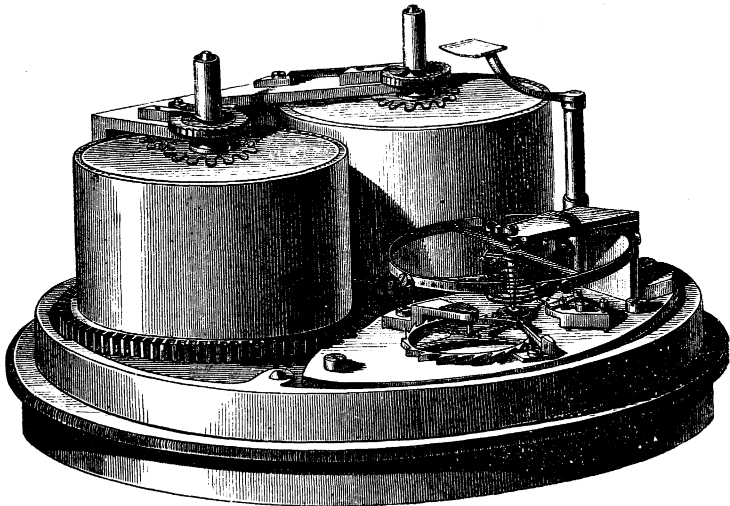


Fig. 248. Kronometer.

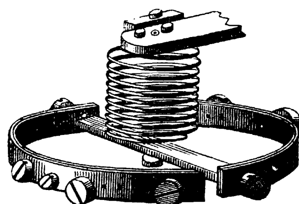
makarna var vägen för tillverkning af verkligt brukbara kronometrar bruten, och snart uppträdde i allt större antal efterträdare, genom hvilka denna gren af den högre urmakarkonsten ytterligare fullkomnades.

Hvad det väsentliga i kronometrarnas inrättning beträffar, hänvisa vi till, hvad vi förut sagt om temperaturvexlingarnas inflytande på urverken. Dessa vexlingar skada den likformiga svängningen ej blott hos oron, utan äfven hos spiralfjädern, hvars spänstighet vid tilltagande värme minskas, medan orons omfång ökas, förändringar, som båda på samma gång bidraga till att göra svängningen långsammare, och det till den grad, att ett ur utan kompensation vid en temperaturstegring från 0° till 36° C. på 24 timmar kan draga sig ända till 6 minuter efter.

Fig. 248 visar, hvaruti kronometerns inrättning hufvudsakligen skiljer sig från de vanliga fickurens. Som man ser, har verket ej ett, utan två fjäder-

hus; de uppdragas efter hvarandra, under det uret allt jemt fortfar att gå. Bottenhjulen drifva ett och samma emellan dem liggande dref; kronometern går derför så att säga tvåspännigt. Fjädrarna i fjäderhusen äro uppvindade i tjugu hvarf, uppdragningen sker hvar tjugufjerde timme, och valsarna vridas sålunda blott två gånger omkring sina axlar. Man begagnar följaktligen blott en del af det mellersta fjäderstycket, hvarigenom säkerhet vinnes, att dragkraften hela dagen igenom förblir nästan alldeles lika. Det nyss nämda första drefvet sitter på det stora minuthjulets axel; från detta går kraften öfver ett mellanhjul till sekundhjulet och från detta till gånghjulet. Gången är den förut i sammanhang med ankargången beskrifna fria gången. Oron skiljer sig från den vanliga hufvudsakligen genom sin spiralfjäder, som ej är vindad i ett enda plan, utan som en resårfjäder; i fig. 249 gifva vi en särskild afbildning deraf. Denna fjäder göres stundom ej af stål, utan af guld. Svänghjulet ha vi redan vid beskrifningen af kompensationerna lärt känna.

Erfarenheten har visat, att kronometrar, som bäras i fickan eller i allmänhet äro utsatta för skakning, draga sig efter, hvaremot de, som upphängas i fasta ställningar eller ligga stilla, bibehålla sin gång oförändrad. De så kallade fickkronometrarna kunna derför ej anses för några ofelbara tidmätare; de måste så att säga regleras för egarens ficka, då kroppsrörelserna och dermed äfven deras inflytelse på urens gång äro mycket olika hos olika personer. För att göra uret mindre känsligt för de vaggande rörelserna hos ett fartyg upphänges det, liksom skeppskompassen, på en så kallad cardansk ring. Helt och hållet kan dock detta inflytande ej upphäfvas, ty hvarje fritt hängande ur råkar genom orons svängning i en särskild skakning, som inverkar störande på gången. På land är det derför alltid rådligt att gifva uret stöd mot en fast kropp. De vanliga fickuren hafva ej den cylindriska kronometerspiralen; de bättre äro deremot försedda med kompensationsoro. Man anordnar de särskilda delarna så, att de taga så litet utrymme som möjligt, ehuru man nyligen med rätta öfvergifvit den en tid omtyckta, allt för stora flackhet, som cylinderuren bragt på modet, och återgått till en fastare konstruktion af de särskilda delarna. Uppdragningen sker på nyare fickur ej mera med en särskild nyckel, utan antingen med en tapp, som vrides omkring uppe vid ringen (remontoirs), eller, som på savonetteuren, hvilka i stället för glas ha ett metallock, genom tillslutande af detta lock, då för hvar gång detta upprepas urverket uppdrages ett bestämdt stycke. Lockets öppnande och tillslutande sex gånger är tillräckligt att uppdraga uret för 24 timmar. Öppnas det oftare och verket redan är uppdraget, går mekanismen tom.


Fig. 249. Kronometeroro.

Många fickur ha på den egentliga urtaflan ytterligare en mindre med sekundvisare, en inrättning, som mycket lätt kan åstadkommas; dertill fordras blott, att man så mycket förlänger axeln till ett af hjulen, som gör ett om-

lopp på en minut, att han skjuter så långt ut genom urtaflan, att en visare kan anbringas derpå. Denna inrättning är dock för noggranna iakttagelser till föga nytta, emedan hon är allt för fin och ögat ej med säkerhet kan följa visaren, der han i fyra språng på sekunden löper öfver taflan. Ändamålsenligare är inrättningen, när visaren i stället för fyra blott gör ett språng, så att han vid hvarje sekundstreck gör ett uppehåll, men då, sekunden är förbi, springer öfver till det nästa. Detta är då ett ur med sekundsprång eller hvilande sekund (seconde morte). En ytterligare förbättring var, att man med bibehållande af sekundsprånget förlade sekundvisaren till de båda andra och lät honom skjuta utom dessa, såsom redan förhållandet var på loduren. Här måste dock rörelsekraften för visaren hemtas från orons axel, hvilket åter skadade urets noggranna gång, och sålunda har man funnit det vara bäst att göra ett särskildt drifverk med egen fjäder, som uppdrages särskildt och endast vrider sekundvisaren. Ur af detta slag kallas ur med sjelfständig sekundgång (seconde indépendante).

Kontrollur. Af sådana urverk nämna vi först dem, man begagnar för att öfvertyga sig om nattväktares, fångvaktares m. fl:s uppmärksamhet och punktlighet. Det ges ett temligen stort antal sådana urinrättningar. De vanligaste grunda sig derpå, att med timvisaren rör sig en cylinder, på hvilken en markering kan verkställas. Cylindern kan öfverdragas med papper och markeringen ske med en blyertspenna eller på annat sätt. Ett af professor Ginti i Grätz konstrueradt kontrollur är försedt med två inuti hvarandra liggande cylindrar, af hvilka den yttre är fast, men den inre så kallade timcylindern hålles i rörelse af urverket på sådant sätt, att han vrider sig omkring en gång på 24 timmar. Han är dessutom försedd med 24 eller 48 radiala fack, som gå förbi en på den yttre cylindern anbragt öppning och kunna upptaga små bleck- eller pappersmärken, dem väktaren sticker in genom öppningen. Då kapseln öppnas, visar sig vid första ögonkastet, på hvilka tider väktaren markerat. Andra kontrollur gå blott en viss tid och måste uppdragas med nycklar, som förvaras på vissa ställen, hvilka han måste uppsöka, eller äro de olika markeringspoletterna fördelade på det område, väktaren har att öfvergå, med ett ord en mängd omvexlingar låter tänka sig, hvilka äfven för särskilda ändamål blifvit använda.

Måste vi ej befara att dermed allt för mycket aflägsna oss från vårt ämne, skulle vi ytterligare kunna omnämna ett stort antal apparater, af hvilka vetenskapen och praktiken, i synnerhet experimentalfysiken, astronomin, fysiologin, telegrafin m. fl., betjena sig.

Automater. Till urverk för särskilda ändamål höra äfven automaterna. Förstår man i allmänhet med automat en sådan mekanisk inrättning, som för en tid utan yttre inverkan genom någon i hans inre förborgad drifkraft (fjäder, lod o. s. v.) kan hållas i rörelse, är hvarje ur en automat; i inskränktare bemärkelse betecknar man dock med detta ord ett konstverk, som

medelst en inre mekanism eftergör ett lefvande väsens (en menniskas eller ett djurs) rörelser och äfven till gestalten liknar detta väsen. Uppfinningen af automater är mycket gammal, och man kan ej uppgifva, när det första konstverket af detta slag förfärdigades. Till forntidens berömdaste automater höra: Arkytas' från Tarentum (400 f. Kr.) flygande trädufva, en örn, hvarom Pausanias berättar, Demetrios Falereos' krälande snäcka, Ptolemeos Filadelfos' menniskolika automat (android) o. s. v.; om deras inrättning är dock ingenting bekant. I medeltiden voro Roger Bacon, Albertus Magnus och Regiomontanus berömda som förfärdigare af automater.

Att på mekanisk väg återgifva den lefvande naturens yttringar, att blott med kraft och ämne bilda lif var den tanke, som beherskade denna för mensklighetens andliga utveckling så vigtiga period, samma tanke, som i andra riktningar sökte de vises sten och ett perpetuum mobile. Det kan derför ej förvåna oss att se förgångna århundradens mest upplysta andar använda sitt skarpsinne på sammansättning af automater af ofta rätt komisk beskaffenhet. Så förfärdigade Albertus Magnus en android, som öppnade dörren och bockade sig för de inträdande. Denna frukt af ett tretioårigt tanke- och kroppsarbete förstörde den deraf förskräckte Thomas af Aquino i ett enda ögonblick genom ett slag med sin käpp. Som konstverk af Regiomontanus omtalas en springande fluga och en örn, som med vingslag och rörelser på hufvudet helsade kejsar Maximilian vid hans intåg i Nürnberg.

Uppfinningen af fickuren genom Peter Hele omkring 1510 gjorde epok äfven i automaternas historia, ty tillverkarna deraf begagnade sig af den nya mekanismen för sina syften. Det konstrika Nürnberg var vid denna tid dessa mekaniska unders klassiska jord. Som tillverkare af sådana konstverk nämnas med loford Werner, Bullmann, Hautsch och Förster. Man gjorde androider, som gingo, slogo på cymbaler och pukor, spelade på lutor, afsköto gevär, slogo käglor, dansade o. s. v., vagnar, som rörde sig utan dragare, små armeer af rytteri och fotfolk, som kämpade med hvarandra, en mängd andra dylika kuriositeter att förtiga.

Mycket berömda voro omkring medlet af 18:e århundradet den franske mekanikern Vaucansons automater. Tre ha i synnerhet blifvit bekanta: en flöjtblåsare, en pipare och en anka. I början förevisades de, särskildt i Nürnberg (1753), och utbjödos till salu för 12 000 franc. Sedan stodo de 28—30 år inpackade i lårar hos handelshuset Pflüger i Nürnberg och köptes slutligen 1785 af professor Beireis i Helmstädt, som åter satte dem i gång. Efter hans död 1809 stannade de ännu länge qvar i Helmstädt, tills de slutligen för blotta metallvärdet såldes till geheimerådet von Herlem i Berlin. Denne kom för deras skull i process med mekanikern Dörfel i Berlin, hvarefter ankan å nyo fördes omkring och förevisades. Hvart flöjtisten och piparen tagit vägen, är obekant. Ankan, hvilken ansågs som det bästa af de tre konststyckena, var gjord af kopparbleck i något mer än naturlig storlek; med beundransvärd naturlighet rörde hon hals och vingar, ruggade upp fjädrarna, dykte, snattrade, åt och drack.

Vaucansons automater blefvo dock redan i senare hälften af förra århundradet öfverträffade af dem, som tillverkades af schweizarna Jaquet Droz (far och son) i Chaux de Fonds. Den äldre Droz förfärdigade bland annat åt konung Ferdinand VI af Spanien ett präktigt pendelur, som tillika visade himlakropparnas gång med de deraf härflytande företeelserna och innehöll flera högst konstrika automatiska figurer, så att det till och med lemnade det berömda uret i Strassburgs münster bakom sig. Andra automater af samma konstnärer förestälde ritande, skrifvande och klaverspelande barn, hvilkas rörelser och arbeten ej lemnade något öfrigt att önska.

På den klaverspelande automaten, till utseendet liknande en 12 eller 13 års flicka, rörde sig fingrarna naturligt öfver instrumentets tangenter, medan ögonen än följde fingrarnas gång, än sväfvade öfver de framför liggande noterna, och flera olika musikstycken genomspelades korrekt. Tecknaren och den skrifvande framstäldes i gestalten af tre- till fyraåriga gossar. Den förre uppdrog med ritstiftet i säkra drag konturerna af menniskofigurer och andra föremål, lät handen hvila för ett ögonblick och fäste blicken liksom pröfvande på ritningen, blåste bort några damkorn derifrån och fortsatte sedan sitt arbete, gjorde åter ett uppehåll o. s. v. Det tredje barnet skref sammanhängande franska ord, doppade pennan, skakade af det öfverflödiga bläcket, satte raderna på riktiga afstånd under hvarandra och fäste, hvar gång det skrifvit ett ord, ögonen på en bredvid liggande förskrift. Dessa automater voro länge försvunna, och man visste ej, hvart de tagit vägen, tills de för ungefär 45 år sedan vid rifvandet af slottet Malignon återfunnos bland gammalt skräp, sattes i stånd och å nyo fördes verlden omkring.

Helt nyligen har man äfven i form af en automat förfärdigat en språkmaskin, som tydligt uttalar vokalerna, stafvelser, ja, till och med flerstafviga ord, om också med ett något knarrande läte. Detta torde vara det mest betydande bland hit hörande konstverk, hvilka dock i allmänhet till den nyare mekanikens alster endast intaga en underordnad ställning.

Urfabrikationen. Ingen konstgrens alster erbjuda en sådan olikhet i format som urmakeriets. Hvilket afstånd i storlek är det t. ex. ej mellan ett tornur och det lilla nätta fruntimmersuret eller ännu mer de förr omtyckta ur, som likt ädelstenar infattades i ringar! Grofurmakaren arbetar derför också blott i jern, och hans arbete liknar något låssmedens, i synnerhet då det gjutna hjul- och ramverket kan köpas färdigt från fabrikerna för att omedelbart hopsättas. Så mycket finare och konstrikare är klenurmakarens arbete, hans, som gör sina hjul, dref och andra större och mindre stycken af stål och messing, tapplagren till och med ej sällan af ädelstenar och vid sitt arbete ofta måste taga lupen till hjelp. I motsvarighet till arbetet äro derför äfven verktygen merendels fint och med synnerlig noggranhet gjorda och dertill mångfaldigare än i något annat yrke, ty utom de vanliga hjelpmedlen, såsom skrufstäd, cirkel, hammare, grafstickel, såg, sax, borr, filar, tänger, svarfstol, skrufskifvor, slipsten, lödningsverktyg m. m., har urmakaren

en mängd egendomliga verktyg och maskiner, som underlätta utarbetningen och fulländningen af urets särskilda beståndsdelar eller äro honom till hjelp vid sammansättningen och hvilka alla här ej ens kunna uppräknas. Ett af de nödvändigaste är hjulskärtyget. Hvar och en, som ser de fina, likformiga kuggtänderna på hjulen i ett fickur, måste säga sig sjelf, att något sådant ej låter åstadkomma sig på fri hand. Skärtyget ombesörjer detta med erforderlig noggranhet medelst en fräs, som gör inskärningar af alltid lika djup i den fastsatta runda messingsplåten och sålunda bildar kuggarnas mellanrum, medan hjulet medelst en stor delningsskifva efter hvarje snitt vrides jemnt en kugges bredd. Efter skärningen bli kuggarna på en annan inrättning, valsmaskinen, tillrundade så mycket, som behöfves, för att hjulen skola gripa in väl och få en säker gång. På samma sätt sker tillverkningen af drefven, och sålunda finnas för nästan hvarje särskildt stycke, för tappar och tapphål, spindel och cylinder, steghjul och cylinderhjul o. s. v., särskilda verktyg och maskiner.

Hvad urmakeriet i allmänhet beträffar, har det på de senaste femtio åren genom uppfinning af en mängd hjelpmedel gått betydligt framåt och derigenom å ena sidan dess öfvergång till en på maskinarbete och arbetsfördelning grundad tillverkning i massa blifvit möjlig, på samma gång å andra sidan äfven dess förmåga att åstadkomma fulländade arbeten i hög grad stegrats. Härtill hafva utom uppfinningen och spridningen af en mängd små maskiner till utarbetande af alla särskilda urdelar äfven de urmakarskolor, som bland andra 1824 inrättades i Genève, 1831 i La Chaux de fonds och 1850 i Furtwangen i storhertigdömet Baden, kraftigt bidragit. En ytterligare faktor för utbildningen af det nyare urmakeriet ligger äfven i de af urmakarna stiftade fackföreningarna, t. ex. British horological institution i England och Société des horlogers i Frankrike.

Det var England och Frankrike, som tidigast införde urmakeriet på vägen till fullkomning, och äfven nu lemnas der för de stora marinernas behof kronometrar i största antal och af ypperlig beskaffenhet. Hufvudorterna för det engelska urmakeriet äro London, Liverpool, Manchester och Coventry (i Warwickshire). Den lilla staden Prescott i Lancashire är medelpunkten för en i trakten vidt utbredd tillverkning af urbeståndsdelar i små fabriker. I Frankrike och i synnerhet i Paris tillverkas hufvudsakligen studsare och reseur fabriksmässigt och i massa; dock har på de senaste tjugu åren äfven fickursfabrikationen fått en betydlig utveckling i de till Schweiz gränsande departementen, i synnerhet i Besançon.

Hvad Tyskland angår, kan det visserligen med största fog göra anspråk på uppfinningen af hjuluren, men har dock länge låtit i detta yrke öfverflygla sig af England och Frankrike. Först i detta århundrade ha der betydande framsteg gjorts i tillverkningen af torn- och väggur. Tillverkningen af fickur infördes visserligen redan 1767 till Pforzheim genom markgrefven Karl Friedrich af Baden, men företaget hade ingen framgång och nedlades 1801. Omkring år 1850 grundade Adolph Lange en fickursfabrik i Glashütte i Sach-

sen och 1854 Julius Assmann en annan på samma ställe; de följdes snart af andra, så att för närvarande 200 arbetare äro i Glashütte syselsatta med urtillverkning. De derifrån kommande uren äro för sin goda beskaffenhet vida berömda. Der tillverkas blott ur af bättre beskaffenhet och hufvudsakligen för utförsel till Amerika och Australien.

Början till den berömda schwarzwaldska urindustrin ha vi att söka ända in i andra hälften af 17:e århundradet. De första af dessa ur voro dock endast mycket enkla och ofullständiga orour. Efter att under ogynsamma tidsförhållanden nästan helt och hållet dött ut, lefde urmakeriet der åter upp i början af 18:e århundradet, fick en stor utsträckning och utvecklade sig till en verklig folkindustri. De egentliga grundläggarna af denna slöjdgren voro en svarfvare Simon Dilger från Schollach och Frans Kellerer från Schönwald. En son till den senare anbragte först 1730 den klassiska göken på uren. Omkring 1740 öfvergick man från oro- till pendelur och började snart derefter i stället för trähjulen använda messingshjul med drifaxlar af jern. På detta sätt erhöllo dessa så småningom förbättrade verk ett smakfullare yttre och den mest omvexlande storlek. Schwarzwaldurens mest glänsande tid infaller mellan åren 1810 och 1830. För att afhjelpa den tryckta ställning, hvari denna industri sedermera råkade, öppnades 1850 den af staten grundade urmakarskolan i Furtwangen, hvilken gjort mycket gagn, särskildt genom de väckelser hon gifvit till mekanismens fullkomnande.

Sortimentet af schwarzwaldur omfattar många olika slag: bordstudsare, vägg-, lod- och fjäderur, och talrikt i sig sjelft, ökas det ytterligare med allahanda spelur och musikverk, hvilkas förfärdigande nu utgör en betydlig del af hela fabrikationen. På den senaste industriutställningen i London utgjorde ett stort, af spelursfabriken i Vöhrenbach utställdt orkestrion med sina gratiskonserter en af de punkter, som samlade de flesta åskådarna (se andra bandet fig. 482). Men ett ännu större under var schwarzwaldfabrikatens otroligt billiga pris; det var för engelsmännen rent af obegripligt, huru en förträfflig, åtta dagar gående bordstudsare kunde säljas för 1 pund sterling (18 kronor). Som bekant, köper man dock nu mera för vid pass 3 kronor ett brukbart schwarzwaldskt väggur. Men en god och billig vara finner alltid köpare, och sålunda utgå äfven årligen från Schwarzwald vid pass 200 000 ur till alla verldens delar dels genom grosshandeln, dels allt jemt på det ursprungliga sättet genom kringvandrande urförsäljare.

Den schweiziska urtillverkningen. Fickursfabrikationen har i Schweiz nått sin mest storartade utveckling och har här sitt säte hufvudsakligen i kantonerna Genève och Neufchatel, der i synnerhet Locle och La Chaux de fonds kunna betraktas som hela industrins hufvudorter. Endast i den senare orten, en liten stad med 20 000 invånare, finnas 1 500 till urmakeriet hörande verkstäder, och det samma är förhållandet i Locle, en annan liten stad med 15 000 invånare.

Som det berättas, skall en resande omkring år 1679 som en stor underbar nyhet från London till denna trakt medfört ett fickur; det föll i händerna på ett ungt grubblande snille, Daniel Jean Richard, och intog honom till den grad, att han utan alla förstudier och tekniska hjelpmedel företog sig att eftergöra det. Besegrande alla svårigheter, kunde han till allas förvåning sex månader derefter framlägga ett fickur i full gång. Dermed var det första schweiziska uret bragt till verlden och på samma gång den första väckelsen gifven till en slöjdgren, som sedan dess oupphörligt tillväxt och förkofrats samt fostrat ett slägte, hvaraf alla snart sagdt äro födda urmakare, personer med skarpa sinnen och klart förstånd, hvilka liksom på lek utföra den lilla mekanikens spetsfundigaste konststycken.

Egentliga fabriker med fabriksegare och arbetare mot dags- eller veckopenning finnas här icke, om man undantager Pataks berömda fabrik i Genève; alla större och mindre delar förfärdigas af sjelfständiga arbetare, ett slags småfabrikanter, i deras egna hem med biträde af familjens öfriga medlemmar, som dela förtjensten. Förlagsmannen, som ungefär skulle motsvara fabrikanten inom andra slöjdgrenar, sysselsätter vanligen inga arbetare hemma, utan köper upp delarna för att låta hopsätta dem till ett helt. Ehuru på detta sätt samlade från de mest olika händer, passa dock alla delarna på det nogaste till hopa, emedan de alla äro förfärdigade efter samma mått.

Den schweiziska urtillverkningens nu varande ståndpunkt ger en bild af arbetsfördelningen, sådan väl ännu ingen slöjdgren i så fulländad grad kan erbjuda. För hvarje särskild beståndsdel finnas händer, som uteslutande sysselsätta sig med dess tillverkning; till och med den minsta del i ett ur göres ej fullt färdig af samma hand, utan måste gå genom flera olika händer för att erhålla sin fulländning.[1] Det finaste af alla slöjdarbeten är väl slipningen och borrningen af rubinerna för tapphålen och tillverkningen af spiralen för oron. Rubinerna äro ej större än hirskorn och deras slipning och borrning medelst diamantstoft utföras vanligen af flickor. Ett helt års arbete får rum i en pillerask, men motsvarar dock i afseende på ämnets och arbetets värde ett kapital af ofta mer än 100 000 franc. Blotta betraktandet af den hårfina spiralfjädern på oron är tillräckligt att gifva en föreställning om, hvilket tålamod och hvilken skicklighet fordras för att tillverka ett så fint föremål, i synnerhet när man kommer i håg, att det ej blott är fråga om att gifva fjädern hennes form, utan äfven och förnämligast en god och allt igenom likformig härdning, hvarigenom hon först, så att säga, får sin själ. Spiralfjädern utgör ett framstående, ofta åberopadt exempel på höjandet af ett råämnes värde genom förädling. Det bästa engelska stål, som kostar högst 150 kronor centnern, stiger, förarbetadt till spiralfjädrar, mer än en half million gånger i värde.

Det är af intresse att se, huru de olika arbetena inom urtillverkningen äro fördelade, och huru många verkstäder deltaga i de särskilda förrättningarna. I det hela räknar man ungefär 50 hit hörande arbetsgrenar, som alla måste förena sig för att åstadkomma ett fullfärdigt ur. Häraf in-

ses redan, med hvilken omsorg de särskilda delarna måste tillverkas för att slutligen utan mera betydande efterarbete passa till hopa.

Det sätt, hvarpå de särskilda arbetena gripa uti hvarandra och ett ur småningom tillkommer, är ungefär följande.

I det första skedet af sin tillverkning framträder uret som grofarbete (ébauche) och består nu af de runda messingsskifvorna, de så kallade platinerna, de groft arbetade hjulen och ännu några andra delar. Fjäder, visare, urtafla och boett fattas ännu. Repassören pröfvar nu verket och sörjer för dess vidare utbildning i de olika verkstäderna. Hos den så kallade finissören insättas platinernas små stödjepelare, påsättas bryggorna, afsvarfvas och inpassas hjultapparna, affilas hjulkuggarna och bringas alla delar att så ingripa i hvarandra, att verket kan hjelpligt gå. Derpå vandra platinerna

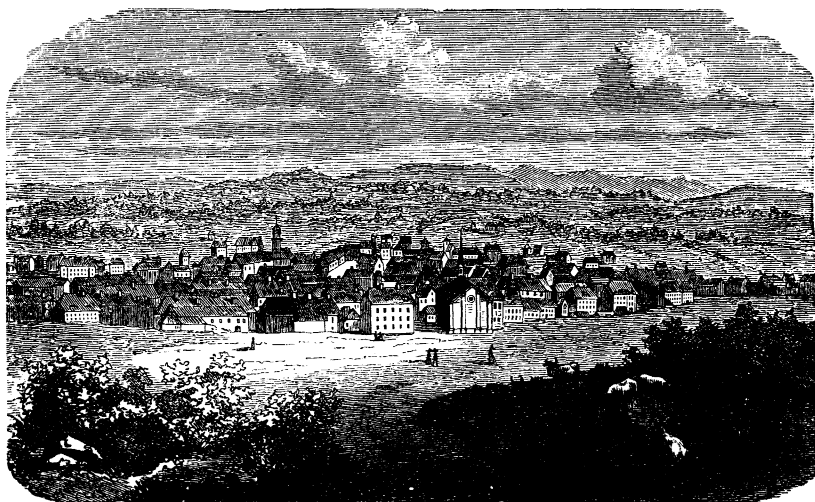


Fig. 250. La Chaux de fonds.

och andra för urets mått behöfliga delar till boettmakaren och, sedan det här försetts med boett, tillbaka till repassören för att erhålla urtafla och visare. På det i boetten liggande verket företagas nu af honom åtskilliga afjemningsarbeten på tappar, hjul o. s. v. Derpå insättes fjädern, hvarefter echappement-plantören, som hans namn antyder, anbringar oron och gångens öfriga delar, således äfven spiralen, antingen blott för tillfället eller, hvilket är det vanliga, genast den riktiga.

Dermed är uret helt och hållet färdigt, men ingenting är ännu gjordt för dess förskönande. Det söndertages derför å nyo helt och hållet, skrufvarna gå till skrufpoleraren, stål- och messingsstyckena till andra polerare, andra messingsdelar till afslipning (aducering) och derpå, om så behöfs, till förgyllaren. Under tiden ha boetterna gått tillbaka till boettmakaren för att erhålla gångjern, derpå till gravören eller guillochören för att förses med utsiring och vidare till poleraren, som ger dem

den yttre och inre glansen. Slutligen komma de tillbaka till remontören, hvilken nu för sista gången insätter det åter hopfogade verket. Sedan derefter glaspåsättaren lemnat sitt bidrag, är uret färdigt till försäljning.

Inom fickurstillverkningen beherskar Schweiz obestridligt verldsmarknaden. Ensamt i kantonen Neufchatel tillverkas årligen vid pass 800 000 ur till ett värde af 25 millioner kronor. Antalet arbetare, som dervid äro syselsatta, uppgår till inemot 30 000. Genève räknar 7 000 urmakare, som förfärdiga 100 000 finare ur till ett värde af 8 millioner kronor, medan Vaud och Bern tillsammans bringa 300 000 till ett värde af 7 millioner kronor i marknaden, så att Schweiz' hela årstillverkning uppgår till 1 200 000 stycken med ett värde af 40—45 millioner kronor; antalet arbetare, som denna slöjdgren sysselsätter, hinner den aktningsvärda siffran af 60 000.

Äfven Nordamerika har nyligen gjort stora ansträngningar för att i afseende på fickurstillverkningen göra sig oberoende af den gamla verlden. Väggturen ha der sedan längre tid tillverkats i massor. En enda anstalt, Giles, Wales & Co:s fickursfabrik i Marion i staten New-York, syselsätter 500 arbetare, män och qvinnor. För tillverkningen af urets särskilda delar, som alla förfärdigas inom fabriken sjelf, finnas flera hundra olika maskiner, till en del af mycket sinnrik bygnad och utomordentlig alstringsförmåga.



Guldsmeds- och juvelerarkonsten.

Prydnad, utsiring, ornament. — De olika konststilarna. — Bronsen det äldsta materialet. — Juvelerarkonsten. — Historik. — De gamlas guldsmedskonst. — Det hildesheimska silfverfyndet. — Bysantinerna. — Suger. — Medeltiden. — Benvenuto Cellini och hans inflytande. — Det tyska guldsmidet i miniatyr och konstkabinetten. — Nutidens juvelerarkonst. — Tekniska metoder. — Emaljen. — Emaljeringskonstens utveckling. — Olika slag deraf.

Vid den fortsatta redogörelsen för metallernas bearbetning komma vi nu in på ett område, som vi sannolikt först skulle ha beträdt, om vi betraktat vårt ämne ur kronologisk synpunkt. Ty böjelsen för brokiga, glänsande saker, begäret att smycka sig med det händelsevis hittade guldstycket uppträda tidigare i mensklighetens utvecklingshistoria än kännedomen om de egenskaper hos metallerna, som göra dem dugliga till vapen, verktyg och redskap.

Smältningen, hamringen och gjutningen måste först ha blifvit uppfunna, innan man kunde tillverka en yxa af brons, men till ett oarbetadt smycke kunde det rena guldet användas i samma form, hvari det förekommer på

marken. Och då bekantskapen med guldet är äldre än bekantskapen med kopparn, torde med allt skäl guldsmederna kunna anse sig som de äldsta metallarbetarna. Men under tidernas lopp har denna företrädesrätt förlorat mycket af sitt värde; då man lärde sig göra svärd och yxor af metaller, gafs främsta platsen först åt bronsen, sedermera åt jernet, och guldet fick nu glida långt ned på de kulturbefordrande ämnenas skala. Vi vilja ogerna sakna det, men vi skulle kunna umbära det. Medan jernet skaffar oss uppehälle och trygghet, väcker guldet hos oss välbehag; det förra gör oss lifvet, sådant det en gång blifvit, möjligt, det senare förskönar det. Och derför är det äfven, som vi först nu, sedan hennes allvarligare systrar tågat förbi oss, vända oss till guldsmedskonsten, den smyckande, glada konsten.

Hvilket bildande inflytande sträfvandet att pryda sig och sin omgifning haft på menniskorna, ha vi redan på ett annat ställe i detta arbete, i inledningen till första bandet, antydt; ett stort konstområde har deruti funnit näring för sina rötter. Utan att veta hvarför, arbetade menniskan redan i sina tidigaste utvecklingsskeden på utbildningen af en skönhetside, för hvilken hon naturligtvis ej kunde ha någon annan grund och lag än den henne omgifvande naturen med dess tusenfaldigt skiftande former. Ingen uppenbarelse, ingen af dessa abstrakta skönhetsprinciper, som estetikerna oupphörligt uppgjort åt sig, har härvid ledt menniskan. Med sina sinnen blott har hon uppfattat de yttre intrycken, derefter så småningom funnit det gemensamma i företeelserna, hvilket, emedan det var naturligt, syntes henne ändamålsenligt, fritt och alltid fattligt, och slutligen med dess tillhjelp abstraherat sig till det sköna, skönhetsbegreppet, hvilket i föreningen af form och rörelse, hos förnuftiga varelser framkallad af själslifvets vexlingar, finner sitt fullkomligaste uttryck.

Naturligt är, att skönhetsbegreppen måste utveckla sig olika hos olika folk, allt efter som naturen i djurrikets och växtverldens alster, bergmassornas linier, flodernas art, himmelens utseende o. s. v. erbjuder dem olika och egendomliga föremål till jemförelser. Hvad naturen i det första bildningsskedet allena gör, det åstadkomma vid framskriden odling umgänget med andra, det olika behofvet och slöjdverksamheten, som skall tillfredsställa detta behof och vid frambringandet af sina alster bestämmes af otaliga tidsomständigheter. Skönhetsbegreppet är sålunda underkastadt förändringar, hvilka naturligtvis äfven gifva sig till känna i konstens alster och i de på olika orter och tider uppträdande stilarna finna sitt allmänna uttryck. Stilen är alltså egentligen ingenting uppfunnet, han gör sig mer eller mindre sjelf, och det är ej någonting tillfälligt, att arkitekturen, den konst, som bygger och ordnar den menskliga bostaden, skarpast och bestämdast utbildat honom.

Stilens hufvudföremål är ornamentet, och i orden utsmyckning, utsiring, ornament ligger en nära begreppsförvandtskap, som lär oss uppfatta helt olika konstarter från en och samma synpunkt. Alla konstgrenar betjena sig af utsiringar som upplifvande förmedlingslänkar, men i arkitekturen och juvelerarkonsten, liksom i de konstgrenar, hvilka i första hand ha till uppgift att tillfredsställa vårt ögas skönhetsbehof, uppnår ornamentet sin högsta betydelse.

Det torde derför vara på sin plats, att vi här, innan vi inlåta oss på det historiska och tekniska af vår konst, kasta en jemförande blick på olika tiders och folks förnämsta konststilar. Vid denna betraktelse skola vi dock ofta nödgas beröra bygnadskonsten, ehuru denna eljest i och för sig ligger långt utom vårt ämne. Men vi kunna, särskildt hvad afbildningarna vidkommer, hänvisa till den redogörelse för de arkitektoniska stilarna, vi i första bandet af detta arbete lemnat.

Konststilarna. Ville vi indela stilarna efter tidrymder, skulle vi visserligen kunna åtskilja en forntids-, en medeltids- och en nyare stil. Ett sådant försök att i deras helhet och i alla konstriktningar skildra stilens förändringar hos olika folk under olika tider skulle dock föra oss för långt på sidan om vårt ämne; det må derför tillåtas oss att här blott framhålla de synpunkter, som för utsmyckningen och särskildt inom juvelerarkonsten äro bestämmande.

Medan hos råa folk den smyckande pjesens massa är det förnämsta, tillkommer hos mera utvecklade nationer formen som ett förädlande moment, och ju högre den andliga uppfattningen stegras, desto mera söker äfven formen med sig förena en mer eller mindre djupt liggande betydelse. Härvid måste dock den sanna konsten noga taga sig till vara, att detta nya element ej tillvällar sig en allt för vigtig plats och till och med gör ämnet och formen den dem tillkommande rangen stridig. Bland de gamla stilarna äro i synnerhet den egyptiska, den grekiska och den romerska jemte de dermed beslägtade arterna för oss af väsentligare betydelse, bland medeltidens den bysantinska, den romanska och den gotiska, bland de nyare renässansen, cinque cento (1450—1550), de olika franska stilarterna samt de nyaste stiliseringsförsöken.

Egypternas konststil utmärkes inom bygnadskonsten af sina kolossala, uppåt afsmalnande massor, sin stora sparsamhet på utarbetade delar och en stor mångfald af pelare, hvilkas plats stundom intages af menniskogestalten. Till den alltid betydelsefulla utsmyckningen togos förebilderna från alla naturens alster. En mångfaldig anordning, trots den oupphörliga återkomsten af samma motiv, intryckets höjande genom en rik omvexling af färger, en skematisk och konventionel uppfattning af det hela, sådan var karakteren af denna utsmyckning och dermed äfven ett stort fält öppnadt för konstnärens skapande verksamhet. Rikedomen på medel mångdubblades ytterligare derigenom, att man gaf det egentliga ornamentet ett sjelfständigt utsiradt underlag, vanligen bildadt genom ett sinnrikt kombineradt nät af geometriska linier och figurer, och sålunda kunde man med samma motiv åstadkomma alldeles olika verkningar allt efter det olika sätt, hvarpå man lät det framträda. Den formrika hieroglyfskriften var likaledes ett värdefullt hjelpmedel för ornamentiken.

Assyrernas, fenicernas, judarnas och andra gamla österländska folks konst är beslägtad med den egyptiska, och den egyptiska andans inflytelser visa sig till och med ännu i den grekiska konstens utveckling.

I samma soliga Grekland, der lifsåskådningen först klarnade, blef äfven skönhetens ide, som hennes lefvande och lifvande anda, i konsten inblåst. Den fullkomligt naiva uppfattningen af hennes syften utgjorde i och för sig intet hinder, och liksom hon fördomsfritt skapade, erhöllo äfven hennes verk denna prägel af frihet, som är det nödvändiga grundvilkoret för harmonin och formens skönhet; ändamålsenlighet, allvar och värdighet gjorde sig, när så fordrades, fullt gällande. Den grekiska utsmyckningens motiv röra sig ännu med förkärlek på linieornamentets område; först senare uppträda derjemte former från djur- och växtrikena, hvilka dock i sin behandling äfven förete en fullkomligt skematisk karakter. Lotosblomman t. ex., hvilken grekerna lånade från den egyptiska ornamentiken, har af en uppspirande blomknopp ofta blott dess utveckling på längden och vill ej verka på annat sätt än det, att hon genom sin form ger upphof till ett egendomligt liniemotiv, som genom sammansättningar låter på ett angenämt sätt upprepa sig. Lika enkel som den grekiska stilen är, lika tacksam visar han sig i användningen på guldsmidets verk, och de prydnader, som bragts i dagen genom gräfningar i trakter, der forna grekiska kolonier stått, visa, hvilket ofantligt inflytande den grekiska ornamentiken haft på den romerska utsmyckningskonsten. Huru detta helt naturliga inflytande ännu i våra dagar gör sig gällande, visar den allmänna efterbildning, hvarför dessa qvarlefvor af antik konst äfven från våra guldarbetares sida äro föremål.

I många afseenden beslägtad med den grekiska, ehuru egande lika många sjelfständiga element, har den etruskiska stilen, som genom sin stränghet och sina motivs enkelhet mycket skiljer sig från den yppiga romerska stilen, för juvelerarkonsten varit långt mera fruktbar än den senare. Den öfvervägande rika användning af akantusornament, som den romerska stilen företer, blir för metalltekniken och i synnerhet för prydnadsting stel och nedtyngande, ornamentet göres kroppsligt, blir hufvudsak och vanställer derigenom den form, hvartill det endast skall utgöra ett sirligt bihang.

Medeltidsstilen börjar med kristendomens herravälde och omfattar följande från hvarandra skilda arter: den äldsta kristna konsten i Rom, den bysantinska stilen, den romanska och slutligen den germaniska, vanligen kallad den gotiska stilen. Till samma tid hör den muhamedanska stilen, som företrädesvis utbildade sig i Asien, Egypten och Spanien och hvars element äfven i afseende på det rent dekorativa inverkade på den kristna konsten.

Symboliken, som utgör en utmärkande beståndsdel i den kristna konsten, var en naturlig följd af det förtryck, som de kristna ledo under de första århundradena och som tvang dem att hålla sina sammankomster i grottor, katakomber eller andra undangömda ställen. Först utvecklade sig en bildskrift, som under formen af hedniska sinnebilder meddelade de invigda den nya religionens vigtigaste hemligheter, uttrycken af den mest glödande inbördes kärlek och de kraftigaste uppmaningar till ståndaktighet. Denna symbolik har bibehållit sig ända till våra dagar, såsom det på våra prydnader ofta återkommande korset och i synnerhet kyrkoprydnadernas nästan stereotypiska

karakter ådagalägga. Den bysantinska stilens öfriga egendomligheter, bland hvilka en glänsande mångfärgad mosaik intog främsta rummet, hafva blott i Ryssland förmått någorlunda bibehålla sig.

Beslägtade med den bysantinska och från honom utgångna äro den romanska och den lombardiska stilen (det 8:e och 9:e seklets bygnader), äfvensom den normandiska, som uppträder i 11:e seklet. Ehuru den senare är att betrakta som ursprunget till den gotiska stilen, utvecklade sig dock denna konstriktning snart alldeles sjelfständigt i motivens behandling, i det hon från den hittills herskande rundbågen öfvergick till spetsbågen, hvarigenom hennes alster uppnådde en sirlighet, lätthet och djerfhet, som vid utsmyckningen och bemödandena att gifva henne en rikare omvexling kommo fantasin förträffligt till pass. Men huru betydelsefull än den gotiska stilen visar sig i bygnadskonstens verk, i möbelsnickeriet och beslägtade slöjdgrenar, är dock hans användbarhet på juvelerarkonstens, väfnadsindustrins m. fl:s alster just på grund af sina många spetsar och hörn mycket inskränkt.

En särdeles egendomlig stil, som med hänsyn till tiden här har sin plats, är den saracenska, muhamedanska eller moriska, hvars ornament efter det bygnadsverk, der det uppträder i sin skönaste utbildning, äfven kallas alhambraornamentet. Konventionelt formade, stiliserade föremål, i synnerhet växtformer, företrädesvis äfven geometriska linier och figurer, som på det mångfaldigaste och fantasirikaste sätt slingra sig uti hvarandra, rikt sirade skrifttecken och inskrifter, mest ur koranen, användningen af lifliga färger och förgyllning äro hjelpmedlen för en ornamentik, som i outtömlighet står högt öfver alla andra. Derigenom att två, tre, stundom ännu flera ornamentssystem lägga sig öfver hvarandra, endast åtskilda genom någon plastisk eller koloristisk egendomlighet, åstadkommes en omvexling, som i sina kombinationer aldrig tyckes vilja taga slut och gör den moriska ornamentiken lika lämplig för utsmyckningen af de största rum som af små föremål. Hon har ett egendomligt lif, ty derigenom, att hennes olika öfver och under hvarandra ordnade system allt efter motivens storlek först småningom framträda och göra sig gällande, i samma mån åskådaren kommer närmare och kan uppfatta enskildheterna i det skenbara virrvarret, syselsätter hon ögat på alla afstånd och bereder det ständigt nya öfverraskningar.

Den kristna konsten erhöll i 11:e seklet i Italien en kraftig uppblomstring; i synnerhet utvecklade sig efter Giottos tid ornamentet på ett mycket sjelfständigt sätt. Det är denna tid och hennes stil namnet renässans med rätta tillkommer, ett namn, som dock ofta oriktigt gifves en senare konstriktning, den egentliga cinque-cento-stilen (1500), sådan han i England och Frankrike utbildades. Denna senare, som i synnerhet inleddes af Benvenuto Cellini, men snart af hans mindre snillrika efterhärmare förderfvades, lutar åt det bizarra, medan deremot den italienska renässansen, som utgår från grekiska former, dem hon förstår att fantasirikt förena med mennisko-, djur- och växtgestalter, uppfyller alla anspråk på en harmonisk utsiring.

En fullständig brytning med de klassiska traditionerna utmärker Ludvig XIV:s tidsålder, hvilken i sin stil föraktar den symmetriska utbildningen af delarna och, sträfvande efter drastiska ljus- och skuggeffekter, söker verka genom nyckfullt brutna ytor och linier. Ännu mer träda dessa stilens förirringar i dagen under Ludvig XV, då ett stort missbruk drefs med svulstiga reliefer af snäckverk, sköldar och girlander samt ett framhäfvande af glänsande ytor, som, om ock inom vissa slags silfverarbeten af god verkan, här säkerligen ej är det, ett missbruk, som i rococon ytterligare stegrades och fullkomligt saknar det praktfulla och sant kungliga, som ännu i de bättre verken från Ludvig XIV:s tid träda oss till mötes.

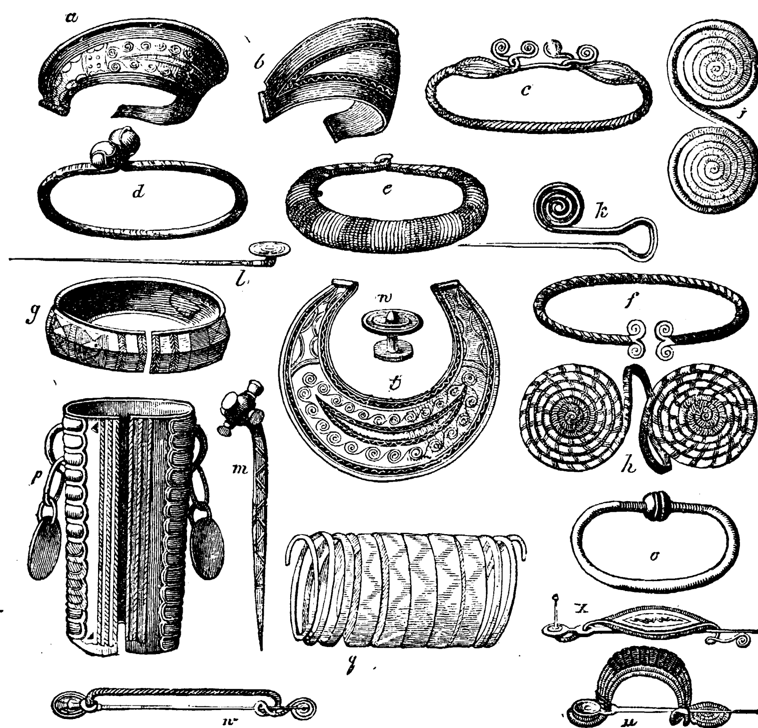


Fig. 252—274. Gamla bronssmycken från keltiska och germaniska folk.
a och *b* diadem; *c*, *d* och *e* hufvudringar; *f* och *g* armband; *h* och *i* armsmycken; *k*, *l* och *m* nålar *n* knapp; *o* armband; *p* och *q* armsmycken; *r* och *s* fingerringar; *t* bröstplåt; *u*, *v*, *w* och *x* spännen;

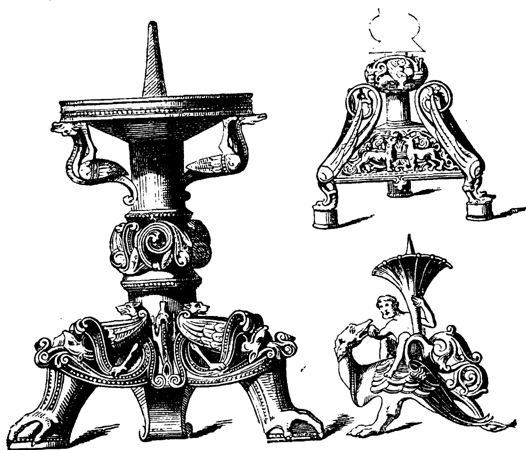
Så smaklösa dessa stilriktningar i det hela än voro, ha de dock för särskilda slöjdgrenar äfven sina fruktbara sidor, och i synnerhet erinra sig möbelsnickeriet och juvelerarkonsten ännu i dag gerna Ludvig XVI:s tid.

Trots allt detta var dock en reaktion naturlig, och för att göra sig fri från allt det onaturliga och öfverdrifna, sökte man sin räddning i återgången till antiken eller rättare sagdt till det naturliga. Då man likväl mycket snart försummade att på konstnärligt sätt göra sig denna naturlighet till godo, att

pålägga henne regelns bojor, tog hon snart till den grad öfverhand, att, om man också vill anse det naturalistiska som utmärkande för den senaste tidens konstuppfattning, det likväl ej gerna kan blifva tal om någon egentlig nyare stil.

Denna ända till illusion drifna efterbildning af naturalster, i synnerhet ur djur- och växtriket, hvars berättigande ur estetisk synpunkt nästan helt och hållet måste förnekas, då ändamål och betydelse, afsigt och form nästan alltid stå i den mest skärande motsats, är ett svårt misskännande af konstens uppgift, och så fulländade än denna periods alster i afseende på det tekniska utförandet ofta äro, kunna de dock derför i de flesta fall ej göra anspråk på ett verkligt konstnärligt värde.

Först de senaste årens ornamentik röjer ett fortskridande till något bättre derigenom, att hon allt mer lemnar den naturalistiska vägen och vänder tillbaka till de motiv, forntiden lemnat oss i arf. Derför bära äfven våra bästa nyare konstverk i sin utsmyckning till största delen renässansens prägel, och de tongifvande konstnärerna inom alla grenar tyckas ha gjort till sin uppgift att för oss åter framkalla och upplifva denna sista stora och rika stilperiod.


Fig. 275—277. Romanska altarljusstakar af brons från 11:e århundradet.

Men vi vilja nu tillse, hvilka föremål det är, som företrädesvis genom ornamentet erhålla en sådan betydelse eller rättare sagdt medgifva det en sådan utveckling, att skönhet och dyrbarhet, troget understödjande hvarandra, deraf kunna frambringa ett verk för förhöjd lefnadsnjutning, en lyxvara.

Bygnadskonstens skapelser lemna vi härvid af lätt insedda orsaker å sido; deremot torde vi ej sakna anledning att utom guldsmedens och juvelerarens arbeten äfven draga några andra områden inom kretsen af vår betraktelse. Gränser låta ju i allmänhet ej så skarpt utstaka sig, och det rike, som konsterna försköna, skulle egentligen ej hafva några gränser alls.

Den nyaste tiden har till lif återväckt känslan för det skönas bildande makt, hvilken i århundraden måst underordna sig det nödvändiga, och konst och industri börja åter, sedan de länge stått nästan fiendtligt emot hvarandra, systerligt räcka hvarandra handen. Man börjar småningom åter fatta, att hvarje redskap ej blott kan gagna, utan äfven fröjda. Hvar enda sak kan närmas till en skönhetside, och konsten utesluter intet material. Det är en falsk åsigt, att blott parisk marmor, guld, ädla stenar och det kostbara silket förtjena bringas i skön form. Dermed skulle alla de, som ej förmå skaffa

sig dessa dyrbara ämnen, få sig den förädlande njutningen af det sköna mycket sparsamt tillmätt. Vi ha länge, endast allt för länge, lefvat i sådana barbariska föreställningar. Tvärtom borde alla det dagliga lifvets vanligaste husgeråd, som från vår tidigaste barndom omgifva oss, vara så formade och beskaffade, att ingen låg eller vanskaplig tanke kunde af dem väckas.

Alltid är det dock vissa ämnen, som genom sin dyrbarhet företrädesvis användas till konstnärliga alster och redan genom sin inneboende skönhet visa sig mest lämpliga till utsmyckning. Med detta sätt för deras användning vilja vi nu särskildt syselsätta oss, så mycket hellre som juvelerarkonsten i den mening, vi gifva detta ord, tillika utgör en af de äldsta och mest utbredda industrigrenar.

Bronsen är det ämne, som, på grund af sin färg, sin glans och sin förmåga att låta gjuta sig i de finaste former och i hårdt tillstånd bearbetas med mejsel, fil och stickel, af alla metaller visar sig mest egnadt för den plastiska konstens verk, i synnerhet som han under tidens lopp ej genom syrsättning undergår någon ofördelaktig förändring, utan fast mer på ytan öfverdrages med en grön erg, som i hög grad höjer hans utseende. Dessa företräden, i förening med hans lätta framställning ur en blandning af koppar och tenn, ha gjort, att bronsen redan i äldsta tider användes ej blott till prydnader och utsiring af alla möjliga föremål, utan äfven och i synnerhet till förfärdigande af konstsaker och bildstoder, och ämnets utmärkta egenskaper ledde af sig sjelfva bearbetaren till fria konstnärliga ideer. Bronserna utgöra derför ett af de vigtigaste leden i alla folks konstutveckling och spelade hos de gamla kulturfolken samma rol, som nu nästan uteslutande tillhör de ädla metallerna.

I våra dagar har visserligen det förträffliga materialet fått ett stort antal medtäflare och förfaringssätten vid bearbetningen af andra metaller så fullkomnats, att månget arbete, hvartill fordom endast brons kunde användas, nu kan åstadkommas med mindre värdefulla blandningar, i följd hvaraf bronsens allmänna användning måhända nu är mindre än förr; i synnerhet ha zink och jern blifvit utmärkta material för metallskulpturen. Det oaktadt kan ännu allt jemt endast bronsen tillfredsställa konstnärens högsta anspråk, hvarför han också inom de finare lyxvarornas

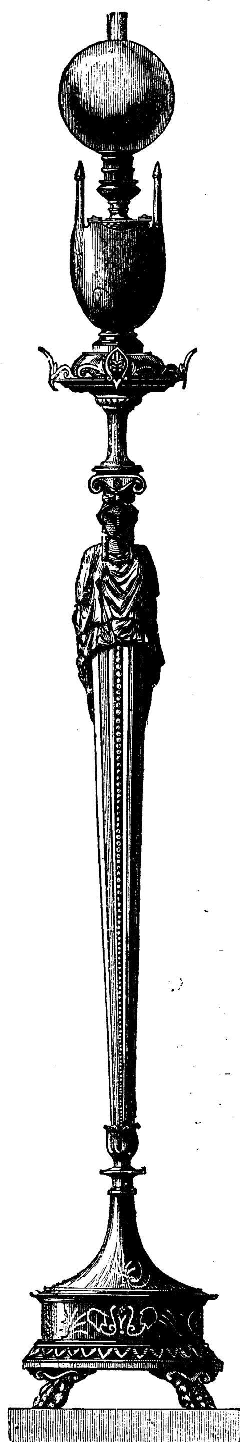


Fig. 278. Modern kandelaber af brons.

område ännu herskar obestridt. Dylika, ofta långt dyrare föreningar ha blifvit uppfunna och uppfinnas oupphörligt, men ingen förmår ersätta den förhistoriska legeringen, hvilken, när det är fråga om att anlägga ett glänsande yttre, låter öfverdraga sig med guld och silfver, medan hennes djupare färg är af förträfflig verkan, der en vigtig tanke skall uttryckas.

Sjelfva de ädla metallerna passa ej alltid, trots sin dyrbarhet och skönhet, för många konstnärliga syften, just på grund af sin glans eller färg, och sakna ofta, när de genom ett inre värde skola förhöja konstverket, bronsens dunkla, matta drägt, så att de, för att frambringa en sådan verkan, måste på ytan syrsättas, svaflas eller på annat sätt behandlas.

Visade oss ej vårt ämne och utrymmet åt ett annat håll, vore här måhända rätta platsen att gifva en framställning af de olika konstperioder, bronsbearbetningen genomgått ifrån de gamla egypternas små gudabilder, kinesernas och japanesernas med en märkvärdig skicklighet arbetade vaser och karrikatyrer, kelternas spännen och vapen, de gamla grekernas och romarnas statyetter ända till den nyare konstens skapelser, och vi skulle der kunna uppvisa en följd af de herligaste alster, der bronsen uppträder än som sirverk, än som sjelfständigt konstverk, och der han, emedan han alltid haft företrädesrätten att bearbetas af de bästa konstnärer, skulle visa oss konstens utveckling i hennes skapelser.

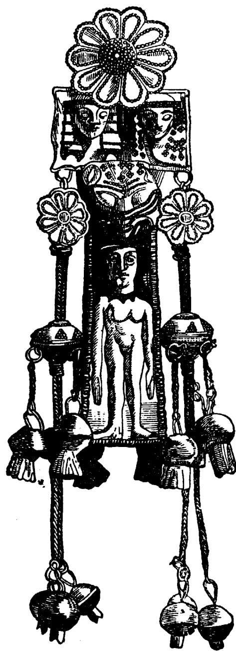


Fig. 279. Örhänge af guld från 8:e århundradet f. Kr.

Med bronsen förenar sig vidare ett stort antal mer eller mindre ädla ämnen. Metaller, marmor, porslin, glas, dyrbara stenar af alla slag, ädla träslag, till och med läder och konstgjorda alster, såsom papier-maché, hjelpa till att frambringa de tusentals olika lyxvaror, som modet och smaken i dagligen vexlande former utställa i butikfönstren. Sin höjdpunkt nå de i guldsmeds- och juvelerarkonstens alster, till hvilka vi också nu skola vända vår uppmärksamhet.

Juvelerarkonsten leder sitt ursprung från den tid, då menniskan under sin småningom fortgående utveckling erfor skönhetssinnets första väckelser och sökte medel att tillfredsställa det. Hon smyckade först sig sjelf, och mångfärgade stenar, lysande fjädrar, glänsande frökorn fästes kring hals och i öron, i håret, på bröstet, om armar och ben. Men småningom påtryckte hon äfven sin omgifning, sina redskap och sin bostad prägeln af sin smak, och lerkrukan, som hon förfärdigade, erhöll en allt vackrare form, ju mera tillverkarens ögon öppnades för förhållandenas harmoni. Vi torde kunna antaga, att konsten att smycka sig hos alla folk i sin första början utvecklat sig på alldeles samma sätt, om ock de lätt förgängliga alster, som först användes för detta ändamål, gått förlorade i århundradenas ström och ingenting deraf som styrkande bevis

blifvit oss bevaradt. I Sydamerikas indianstammar, Afrikas boshmän och andra dylika outvecklade folkslag ega vi dock exempel nog, som berättiga oss till en slutsats angående odlingens begynnelser i allmänhet.

Helt annat är förhållandet med mineralen och metallerna, som mycket tidigt användes äfven till förskönande ändamål och bland hvilka guldet först begagnades, emedan det förekommer i rent tillstånd och är lättast att bearbeta. De deraf tillverkade föremålen, som i jordlagren bibehållit sig ända till vår tid, ega ännu sin ursprungliga gestalt och säga oss med sin egendomliga bildning, ej blott under hvilken smakriktning de uppstått, utan äfven mycket ofta, hvilka tekniska medel och förfaringssätt den tiden förstod att använda. Sedan de ädla metallerna så småningom blifvit indragna inom menniskans förbrukningskrets, lärde man sig uttaga kopparn och tennet ur deras malmer, och sannolikt nästan lika tidigt hade man i bronsen upptäckt en konstgjord blandning, som likaledes öppnade ett vidgadt fält för framställningen af prydnadsting. Jemte dessa metaller var det de glänsande ädelstenarna, den genomskinliga bernstenen, jaspisen, nefriten, agaten, kristallen och andra sådana naturalster, hvilka genom sin färg eller en märkvärdig form, som man lärde sig ytterligare bearbeta, visade sig egnade att användas inom den allt mer utbildade juvelerarkonsten. Äfven dem uppgräfva vi ännu allt jemt ur jorden, och deras betraktande säger oss alldeles det samma som guldsakerna. Men ifrån de ofvan nämda första stegen inom utsmyckningskonsten till den utvecklingsgrad, der en viss stil, en särskildt utpräglad konstsmak ge sig till känna, har säkerligen en lång tid förflutit. Det oaktadt måste vi med våra läsare taga ett språng öfver denna mellanliggande tid, emedan vårt intresse först då börjar rätt väckas, när vi träffa på medvetna konstskapelser.

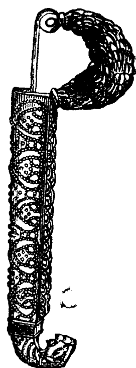


Fig. 280. En etruskisk fibula (spänne).

Redan på de äldsta arbeten af detta slag kan man i form och behandling skönja en alldeles egendomlig grad af konstnärlig uppfattning, och den mycket tidigt uppträdande tekniska konstfärdighet, som förstått att med jemförelsevis mycket små medel frambringa verk, som våra med långt fullkomligare förfaringssätt utrustade konstnärer ofta ännu ha ganska svårt att eftergöra, kan ej annat än väcka vår förvåning. Smältning, gjutning, hamring, till en viss grad äfven pressning af guldet, ett i sig sjelft ganska lätthandterligt material, måste man snart nog lärt sig använda, liksom äfven de halffärdiga föremålen säkerligen tidigt uppfordat till en fulländning med skafvande, ristande och slipande verktyg.

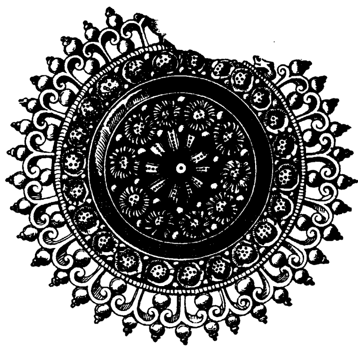


Fig. 281. Etruskisk brosch.

Men detta var också allt, och om vi betänka, hvad vi med dylika arbetsmetoder och de mest ursprungliga verktyg skulle kunna vänta af våra egna konstnärer, inse vi lätt, att vi skulle nödgas inskränka våra önskningar inom mycket trånga gränser. Det oaktadt finnas ännu i Asien och Afrika guldarbetare, som, försmående den nyare teknikens hjelpmedel, på ofvan nämda ursprungliga sätt utöfva sin konst och dervid med sina händer framtrolla de finaste arbeten, alldeles som de indiska sjalväfvarna, hvilka i sitt utomordentligt konstfulla arbete endast begagna sig af de enklaste verktyg. Handens skicklighet och billig tid äro de bästa hjelpmedlen; men det senare ega vi nu mera ej i samma grad som de nästan utan all handel och alla behof lefvande folken, det förra åter öfvas nu mindre, i samma mån ersättningsmedel derför blifvit uppfunna.

En alldeles egendomlig art af guldets bearbetning är t. ex. det af alla folk mycket tidigt öfvade arbetet i filigran, som vi snart få tillfälle att lära närmare känna. Då guldet här bearbetas i den lätt åstadkomna formen af fina trådar, hvilka låta böja och forma sig på alla möjliga sätt, medgifver denna bearbetningsart konstnärens fantasi en nästan ohämmad flygt, på samma gång hon ger honom medel att anbringa de finaste prydnader, hvilka med ofullkomliga hjelpmedel skulle på annat sätt vara svåra att åstadkomma.

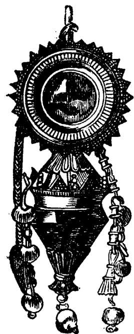


Fig. 282. Gammalromerskt örhänge.

Ett exempel härpå lemnar oss afbildningen i fig. 279, som föreställer ett af de äldsta smycken, vi ega i behåll, äfvensom fig. 280 och 281.

Det första konstverket blef jemte flera andra funnet i Kamyros' ruiner på Rodos af Salzmann och anses förskrifva sig från 8:e århundradet f. Kr. Louvremuseet i Paris innehåller en mängd sådana smycken. Det här afbildade synes ha användts som örhänge och består af en massiv guldkärna, ur hvilken en del af siraterna blifvit utarbetade. Andra deremot äro påsatta och genom lödning förenade med kärnan. De bestå af filigran, fin tråd och små guldkorn, som blifvit böjda och hoplödda, så att de bilda vissa figurer, samt små ytterst fint arbetade kedjor af guldtråd, på hvilka hänga små kulor af olika form.

Historik. Att guldarbetarna hos de gamla egypterna, judarna, grekerna och alla andra äldre kulturfolk utgjorde en talrik och mycket anlitad klass, kunna vi taga för afgjordt, äfven om de bevis derför, som de gamlas skrifter, bibeln och de hieroglyfiska afbildningarna lemna, vore mindre talrika.

Guldsmedskonsten hade förr att tillfredsställa en långt vidsträcktare krets af behof än nu, ty åt henne uppdrogos då mångahanda arbeten, som nu tillfalla måleriet och de beslägtade sirande konsterna.

Från den salomoniska tempelbygnaden känna vi, i hvilka massor guldet användes inom bygnadskonsten, och hos grekerna blefvo särskilda delar af bildstoder, drägter, sandaler, diadem antingen förfärdigade af rent guld eller ock förgylda; man förgylde till och med offerdjurens horn.

Då Telemakos på sin resa för att spana efter sin fader Odysseus kommer till Nestor, finner han denne och hans söner på stranden i begrepp att offra åt Poseidon.

> En guldsmeden Laerkes igen tillsäge att komma
> hit, att hornen han må med guld utsmycka på qvigan,

ropar Nestor, och Homeros sjunger vidare:

> — — — — — Och smeden
> kom med tygen i hand, hvarmed konstyrket bedrifves,
> städet och hammaren jemte den välarbetade tången,
> hvarmed han guldet beredde; till slut gudinnan Atene
> kom att offret bivista; den åldrige riddaren Nestor
> lemnade guld, och smeden det slöt kring hornen på qvigan
> omsorgsfullt, att gudinnan med lust det måtte beskåda.

Ja, helt nyligen har till och med den bekante fornforskaren Schliemann på det ställe, der enligt hans förmodan det gamla Troja skall ha stått, gjort



Fig. 283. Blandningskärl



Fig. 284. Vas med masker

från det hildesheimska silfverfyndet.

ett rikt fynd, bestående af guldkärl, som man ansett för Priamos' skatt. Ytterligare undersökningar skola väl visa, om fyndet verkligen kan tillerkännas en så hög ålder. Skulle detta emellertid visa sig vara händelsen, vore det visserligen, såsom en af de äldsta urkunderna för vår odlings historia, af oskattbart värde.

Den jemförelsevis sent uppkomna myntpräglingen utfördes säkerligen af samma konstnärer, som i allmänhet syselsatte sig med de ädla metallernas bearbetning, liksom ju ännu Benvenuto Cellini var juvelerare, bildhuggare, malmgjutare och myntgravör i en person.

Särdeles vigtiga för oss äro de guldsmycken, man funnit efter etruskerna, detta gamla kulturfolk, som synes varit lika framstående genom sin rika begåfning som sin vetenskapliga och tekniska bildning. Ty värr ha

dock, om vi undantaga minnesmärken, hvilka som guldet kunna trotsa årtusendens förstörande inverkan, blott ytterst sparsamma underrättelser om detta märkvärdiga folk blifvit oss bevarade. Men det lilla, vi erfara, är tillräckligt att hos oss väcka det lifligaste begär efter en närmare bekantskap dermed. De etruskiska prydnadssakerna, utmärkta ej mindre genom formens skönhet än utförandets fulländning, utgöra ännu i dag förebilder, hvilka en god konstnär kan anse för en ära att endast ha närmat sig.

Hos romarna gick bruket af guld- och silfverprydnader tidtals ända till öfverdrift. Då nämligen de genom krigen i massor hopade ädla metallerna ej, som i vår tid med dess lifliga handel, funno användning som mynt, lemnade den rika tillgången ett godt tillfälle att deraf låta förfärdiga kärl, bildstoder och andra lyxföremål samt att begagna rikedomen, iklädd sköna former, till medel att lysa med. Gräfningar, som anställas i trakter, der romerska kolonier funnits eller som romarna på sina krigståg berörde, bringa ännu ofta i dagen synnerligt väl bibehållna arbeten af den antika guldsmedskonsten, hvilka der blifvit nedgräfda. Sådana skatter ha företrädesvis blifvit funna i Donauländerna. Nyligen har dock stor uppmärksamhet väckts af ett fynd, som den 17 oktober 1868 gjordes vid Hildesheim i Hannover af några med jordarbeten syselsatta soldater och under namn af det hildesheimska silfverfyndet blifvit verldsbekant. De funna sakerna utgöra delar af en präktig bordsservis af massivt silfver och ovanligt fint arbete. Några synas vara gjutna, andra förete enkla, med emalj inlagda ornament eller äro delvis förgylda, de flesta äro prydda med drifna eller väl ciselerade reliefer, som merendels ha en mycket stark upphöjning. Fötter och handtag äro gjorda särskildt och ha sedan blifvit fastlödda vid kärlens hufvudstycken. Den förnämsta bland dessa oskattbara reliker är en två fot hög klockformig krater eller blandningsskål, hvars fot och



Fig. 285. Skål med en minervabild från det hildesheimska silfverfyndet.

handtag man förgäfves sökte. Hon är utsirad med drifna ornament i grekisk stil och det täckaste mönster. En stor pokal visar kretsformiga ränder med djurfigurer. Vaser, på hvilka masker, tyrsusstafvar och blommor äro modellerade, eller skålar, af hvilka i synnerhet en med Herakles dödande hydran och en annan med Minerva förtjena särskildt nämnas, speglar m. m. bilda en skatt, hvars metallvärde ensamt utom förgyllningarna uppgår till mer än 5 000 kronor. Fyndet förvaras i Berlins museum, och förträffliga afbildningar af de särskilda pjeserna finnas redan i handeln.

Hos juvelerarkonstens små alster, hvilka då, liksom nu, blott tjenade tycket för dagen, herskade en oändlig mångfald i uppfinningen; man bar vid kedjor hängande små halssmycken i form af ringar, kameer, lejonhufvud, mytologiska figurer, alldeles som våra dagars berlocker.

Af särskild art voro sorgprydnaderna, hvilka i synnerhet hos etruskerna spelade en stor rol och tillverkades för alldeles särskilda ändamål samt med alldedeles egna sinnebildliga betydelser, hvilka ofta vid senare tiders tydningsförsök



Fig. 286. Keltisk armring i museet i Paris.

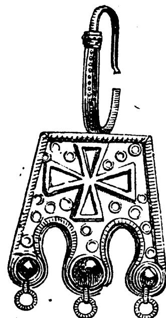


Fig. 287. Bysantinskt örhänge.

gifvit anledning till svåra misstag. Vanligen saknas nämligen betydliga delar af ett dylikt smycke, eller ersättas de af andra mindre dyrbara ämnen, eller äro de mindre sorgfälligt arbetade än andra, och detta med en regelbundenhet, hvarigenom dylika alster af den antika juvelerarkonsten erhålla en alldeles egendomlig prägel. Länge kunde man ej för sig förklara denna ofullkomlighet i utförandet af vissa delar, tills man slutligen trott sig ha funnit nyckeln till gåtan deruti, att man i de bristfälligt utförda delarna har framför sig de partier, som skyldes af drägten eller på något annat sätt voro osynliga för åskådaren och derför med afsigt mindre utarbetades än de framträdande delarna, på hvilka ciseleringen är med den högsta sorgfällighet anbragt.

Derigenom att Byzantium blef det romerska kejsarrikets hufvudstad gjorde sig äfven i konsten ett inflytande gällande, som inverkade förändrande på de brukliga formerna och förfaringssätten. Kristendomen var i början konsten föga huld, ty köttets dödande, som han lärde, kunde ej befrämja den glada lefnadsnjutning, som utsmyckningen och lyxen öfver hufvud åsyftade. Tendensen trädde i stället för den okonstlade naturglädjen; man sökte gifva ut-

tryck åt abstraktioner, och liksom man å ena sidan började använda mindre dyrbara ämnen, t. ex. förgyldt kopparbleck, i stället för den äkta metallen, fick å andra sidan symbolen öfverhand. Tanken, som man ville uttrycka, trädde på formens bekostnad i förgrunden. Härigenom torde den bysantinska konstens skaplynne bäst förklaras och många i ögonen fallande egendomligheter hos henne blifva begripliga. Konsten blef uteslutande kyrklig.

Denna stränghet i förening med det början de inflytandet från orienten, hvilken väl ej visade ifrån sig det praktfulla, men helt och hållet saknade grekernas harmoniska skönhetssinne, hade till följd guldsmedskonstens förfall. Det var helt naturligt, att en konst, som i främsta rummet stöder sig på fantasins glada, naturliga utveckling, på andens frihet och sinnet för det sköna,

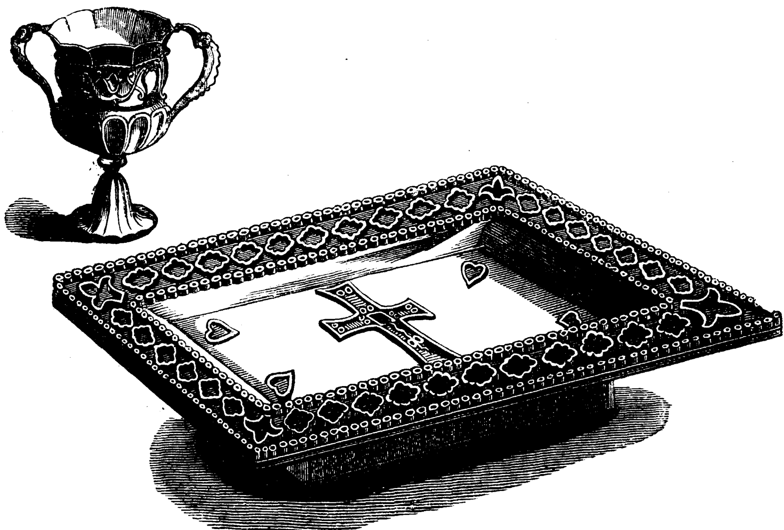


Fig. 288, 289. Kyrksaker af emaljeradt guld från 4:e och 5:e århundradena, funna 1846 vid Chalons sur Saône.

ej kunde blomstra på en tid, då hennes syskon, vetenskapen och poesin, inslumrade i en lång sömn. Muserna öfvergåfvo de folk, som fått till sin uppgift att utbreda odlingen.

Först i medlet af 11:e århundradet visade sig efter en lång vintersömn tecken till en nyvaknad växtkraft hos det ännu ej helt och hållet utdöda trädet. Och det var i synnerhet i Tyskland, framför allt på Rheins soliga stränder, som de första blommorna slogo ut, samma nejder, der äfven den ur den normandiska uppspirade gotiska bygnadsstilen rikast blomstrade. Hade vi ej redan sett, hvilken nära öfverensstämmelse råder mellan en tids alla konstriktningar i afseende på utsmyckningen och huru de alla i detta hänseende hufvudsakligen följa bygnadskonstens ledning, skulle denna frändskap på ett slående sätt falla oss i ögonen, när vi betrakta den tidens relikskrin, dessa guld-

smedskonstens mästerverk. Man afbildade i miniatyr kapell, domer, grafkor för att användas till förvaring af de heliga relikerna. Trots den hårdhet och kantighet, som den tidens stil i sin användning på andra konster ofta företer, förstod dock guldsmedskonsten att åt sig bevara tillräcklig frihet för att gifva sina kärl, kalkar m. m. en beqväm och ändamålsenlig form.

I Frankrike erhöll denna konst en synnerlig uppblomstring under Suger, en verklig »fäderneslandets fader», såsom Ludvig VII, hvars rådgifvare och minister han var, kallade honom. Denne sjelfständigt och ädelt tänkande man, som var utgången från en ringa samhällsklass, förstod att väl uppskatta det i dubbelt hänseende välgörande inflytande, som konsterna i tider sådana som de då varande utöfva på sinnena. Han lät restaurera och på det dyrbaraste utsmycka katedralen i S:t Denis och gaf dervid konstnärer och handtverkare tillfälle att på det skönaste förverkliga sina ideer, åt hvilka hans fina smaksinne till och med ofta gaf väckelse och riktning. Den tidens bästa guldsmeder voro från Lorraine. Af deras verk har, ty värr, det mesta gått förloradt, men hvad som återstår, vitnar om de stora framsteg, deras konst på en jemförelsevis kort tid gjort. Ett vackert exempel derpå är den vas, vi afbilda i fig. 290, eller rättare sagdt dess infattning, ty det egentliga kärlet af röd porfyr är antikt och af obekant ursprung.

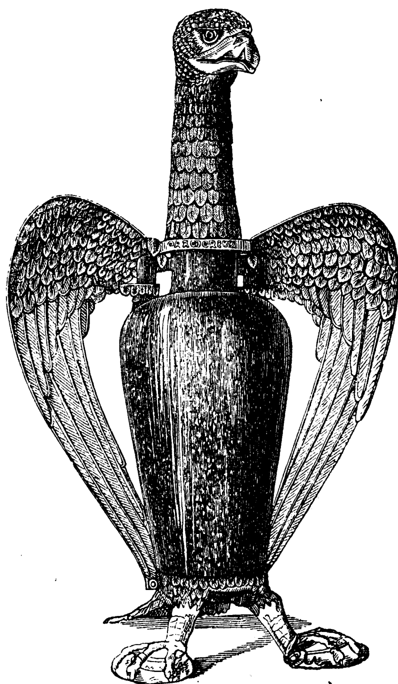


Fig. 290. Antik vas från skattkammaren i S:t Denis.

Suger måste anses som de sköna konsternas återupplifvare i Frankrike. Hans föredöme verkade kraftigt äfven på grannländerna, i synnerhet England, som dittills i denna riktning haft föga att uppvisa.

Lyxen började åter syselsätta guldsmederna, hvilkas arbetskrets förut hufvudsakligen varit inskränkt till kyrkokärl eller kungliga insignier och de smycken, hvari landsfurstarna och deras gemåler älskade nedlägga sin rikedom och utveckla sin praktlystnad. Den från 14:e århundradet härstammande ring, hvaraf fig. 291 ger oss en afbildning, är ett mycket karakteristiskt prof på den tidens konstfärdighet och smak. Från furstarna började småningom ett allmänt praktbegär och slöseri sprida sig, och det berättas, att vid Isabellas af Baiern intåg i Paris 1389 och de deraf föranledda festerna skänker af guld och ädla stenar vexlats till den för de tiderna ofantliga summan af mer än sextio tusen guldkronor. De storas rikedom fylde deras skattkammare med dyrbara smycken och ädelstenar, men det oaktadt fans ännu tillräckligt med ädla

metaller qvar för att tillfredsställa den ännu föga utvecklade handelns behof af mynt.

Vi kunna ej här inlåta oss på en redogörelse för de betydande konstnärernas verk; men en af dem måste vi dock särskildt framhålla, ej blott derför, att han leder våra blickar till det alla konster famnande Italien, utan äfven emedan han, en af de största mästare i sin konst, på det mäktigaste bidragit till hennes blomstring.

Denne konstnär är Benvenuto Cellini, född 1500 i Firenze och tillhörande en familj, der konsten både öfvades och älskades. Bestämd att blifva musiker, slog han sig efter eget val på guldsmedsyrket, hvilket då stod i synnerligt högt anseende. Sedan han förgäfves försökt att få komma på den störste af de florentinska guldsmederna, bildhuggaren Bandinellis verkstad, gick han emot faderns vilja i lära hos Andrea Sandro, med tillnamnet Marcone. »Min fader», berättar han sjelf, »förbjöd Sandro att gifva mig den ringaste lön, och sålunda lärde jag denna konst helt och hållet för mitt nöje.» Han förvärfvade sig snart namn för utmärkt skicklighet i sin konst, men måste i följd af en duell vid sexton år lemna sin födelsestad och begaf sig till Siena, der han tog anställning hos en guldsmed vid namn Francesco Cactoro. Härifrån begaf han sig till Bologna och fullkomnade sig i synnerhet i teckning, allt under det han förtjente sitt uppehälle genom arbete i sitt yrke. Han återvände nu till Firenze och förvärfvade sig snart genom sina arbeten, hvilka röjde lika mycken originalitet i uppfinningen som konstfärdighet i utförandet, ett stort rykte, hvilket förmådde de mest betydande guldsmederna att genom anbud af höga summor söka fästa honom vid sig.

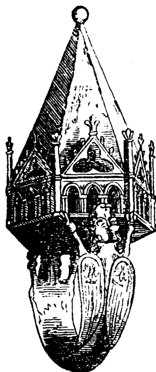


Fig. 291. Ring från 14:e århundradet.

Då han likväl ej lyckades i Firenze grunda en egen verkstad, begaf han sig till Rom, der Clemens VII nyss blifvit påfve. Vistelsen här blef för honom af stor betydelse så väl genom umgänget med liksträfvande konstnärer som genom de bekantskaper, han här gjorde bland framstående personligheter, för hvilka han utförde talrika beställningar. Man bar då på hattarna guldmedaljer, utsirade på mångahanda sätt, i synnerhet med ciselerade framställningar ur mytologin eller allegoriska figurer. Ett af de skönaste af dessa arbeten, om hvars åstadkommande alla guldsmedskonstens hjelpmedel, gravering m. fl., förenat sig, eger antikkabinettet i Wien. Det föreställer myten om Leda och utarbetades af Cellini för gonfalonieren Gabriello Cesarino. Från samma tid härstamma dessutom de berömda damasceringarna eller, rättare sagdt, de ciselerade, med guld och silfver inlagda utsiringar, som anbragtes på vapnen och, förut hufvudsakligen utförda af turkiska konstnärer, nu på ett vida öfverlägsnare sätt utarbetades af Benvenuto.



Fig. 292. Veneziansk ring från 16:e århundradet.

Roms intagande af konnetabeln af Bourbon och den oro, som utmärkte hela denna tid, voro ej egnade att låta vår hetblodige konstnär i lugn arbeta i sin verkstad. Invecklad i händelserna, lemnade han Rom och uppehöll sig en tid i Firenze, hvilket han dock, en ej synnerligt varm medborgare, snart åter lemnade, då det kom i krig med Clemens VII. Hans öden under denna tid, då han sjelf förde svärdet, höra ej hit, och vi kunna här ej ingå i en skildring af hans oroliga lif, hvarom han för öfrigt sjelf så åskådligt vet att berätta. Den, som intresserar sig derför, finner detta ämne utförligare behandladt i Goethes verk, hvilken genom sin öfversättning af hans sjelfbiografi rest en oförgänglig minnesvård åt en af alla tiders största konstnärer.



Fig. 293. Guldsmedsverkstad i 16:e århundradet.

Allt nog, Cellini lemnade Rom, då Paolo Farnese under namn af Paulus III blifvit påfve, och antog befattningen som myntmästare hos Alessandro di Medici i Firenze, en befattning, som han dock snart åter lemnade för att i Rom utverka sig absolution för ett i hastigt mod utdeladt dråpslag.

Då af den nu regerande påfven, som långt ifrån egde företrädarens frikostiga och konstälskande sinne, inga större uppdrag voro att vänta, beslöt han erbjuda sina tjenster åt den franske konungen Frans I. Han reste till Paris, fann emellertid ej heller här sina förhoppningar tillfredsstälda och sökte derefter åter bosätta sig i Rom, der dock ej heller nu något lugnare lif väntade honom. Ty, anklagad för att under sin anställning som guldsmed och myntmästare hos påfven Clemens VII ha försnillat guld, kastades han i fän-

gelse, hvarutur endast kardinalens af Ferrara gunst kunde befria honom. För denne utförde han derefter flera arbeten, af hvilka i synnerhet ett saltkar af emaljeradt guld med allegoriska figurer, föreställande jorden och hafvet, blifvit synnerligt berömdt. Förr tillhörande ambrassamlingen, befinner det sig nu i Wien.

Cellini återvände till Frankrike, och här börjar nu den fruktbaraste perioden af hans lif. Konungen upplät åt honom tornet Petit-Nesle, och här inrättade han sig med tyska och italienska arbetare en verkstad, hvilken snart fyldes med en mängd utkast, halffärdiga och alldeles fulländade bronsarbeten. Det erkännande, han rönte, var sådant, att han säkerligen ej hade skäl att beklaga sig öfver att vara tillbakasatt; icke desto mindre finna vi honom i augusti 1545 åter i Firenze, der han utarbetade modellen till sin Perseus, och strax derefter i Venezia. Han var en hetsig, fåfäng och ofördragsam karakter, som i följd af hänsynslösheten i sitt handlingssätt ofta nog både gaf och fann anledning till stridigheter. I Venezia stannade han ej länge; han vände i hemlighet tillbaka till Firenze och grep sig här an med utförandet af sin Perseus, på samma gång han utarbetade en mängd kärl och smycken af olika slag, medaljer, statyetter m. m. År 1548 var hans bästa arbete, Perseus afhuggande Medusas hufvud, färdigt och gjutet. Lika bristfällig som teckningen i många enskildheter än är, lika förträffligt är dock hela intrycket af bildens linier och rörelser beräknadt. Öfver hufvud gäller om Cellini, att man i hans arbeten mera beundrar det ursprungliga i uppfinningen och det sjelfständiga i ideerna, vid hvilkas uttryckande han alltid blott följer naturens lagar och antikens vinkar, än den tekniska fulländningen af de enskilda delarna. Han var en i stort skapande konstnär, som vidgade synkretsen för sin tids konst och derför ännu förtjenar vår beundran, om också hans verk blifvit öfverträffade af senare tiders konstnärer. Att uppräkna dem är omöjligt, då många af dem, ögonblickets skapelser, äro glömda, andra af misstag blifvit tillagda andra mästare, andra åter gått förlorade.

De sista tjugu åren af sitt lif tillbragte han, vis af sin vexlingsrika ungdoms erfarenhet, i Firenze, der han dog den 15 februari 1571.

Hans inflytande på den tidens guldsmedskonst gaf sig öfver allt till känna. Italien hade ett stort antal, om ej lika betydande, åtminstone framstående konstnärer i detta fack, och i synnerhet blef den romerske juveleraren Caradosso berömd för sina emaljer och ställdes ofta af sina samtida vid Cellinis sida.

Den senares snille visade sig dock i beherskandet af ett stort område, som i hela dess omfång ingen gjort honom stridigt. Representant af en stil, som han till stor del sjelf skapat, fann han många efterhärmare, och denna efterbildning ha vi särskildt tillfälle att iakttaga på de kannor och vaser med handtag, hvilka sedan Cellinis tid pryddes med en massa af sirverk, allegorier, emblem, hela tåg af figurer o. s. v. i drifvet arbete. Fig. 294, hvilken visar en vas med handtag af tyskt arbete från 16:e århundradet, är ett exempel derpå.

Vi vilja ingalunda påstå, att Cellinis riktning var klanderfri i afseende på ren stil eller god smak, ty han afviker redan från den väg, som följdes

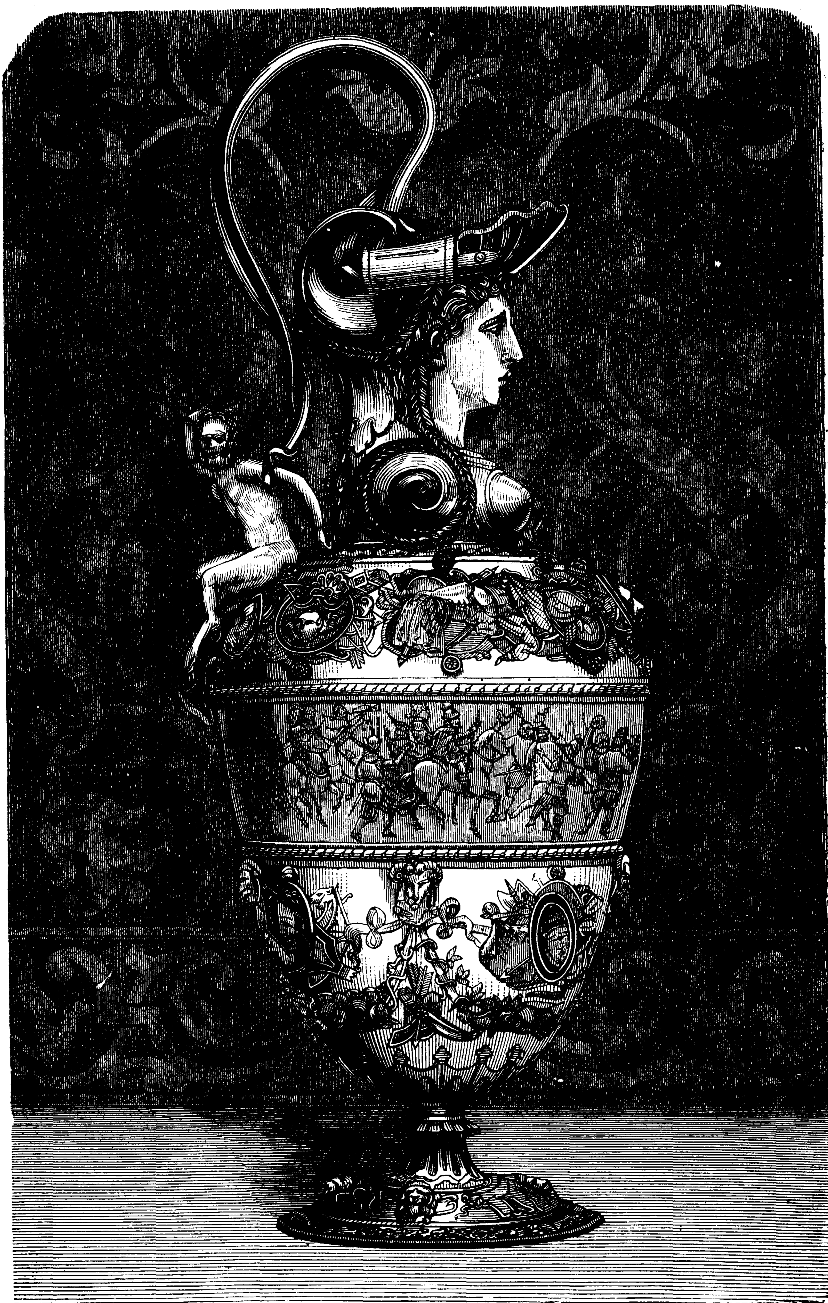


Fig. 294. Praktkärl från 16:e århundradet, tyskt arbete.

under den stora period, hvilken, inledd af Giotto, omfattar den italienska konstens blomstring; hans utsmyckningar hålla sig ofta ej inom gränserna för sin bestämmelse, ide och utförande stå ej alltid i riktigt förhållande till hvarandra, och genom idens naturalistiska behandling sönderfaller ofta konstverket inom sig sjelft. Men detta allt oaktadt, har hans verksamhet utöfvat ett varaktigt inflytande och gifvit en talrik skara epigoner sjelfförtroende att gladt och dristigt skapa.

Denna dristighet urartade dock så småningom till ett godtycke, som i synnerhet gjort sig märkbart i misskännandet af ornamentets väsen. Ornamentet skall vara ett bihang. Saken, hvarpå det anbringas, har i och för sig ett bestämdt ändamål, hon må nu vara en knapp, en nål, ett kärl eller något annat. Hon måste genom sin form motsvara detta ändamål, och de på henne anbragta utsiringarna, långt ifrån att härvid vara henne hinderliga, måste, så framt de ha någon mening alls, ha afseende på detta ändamål. En cigarrkopp i form af ett klaver och annat af samma slag, som man stundom får se, äro smaklösa oting. De gamla höllo sig ej heller fria från denna smakförvridning, ty vi finna bland uppgräfda terracottasaker dryckesbägare i form af vildsvinshufvuden, hvilka dessutom, när kärlet skulle fyllas, måste ställas upp och ned, så att trynet och öronen utgjorde foten.



Fig. 295. Agraff från 16:e århundradet i Gröna hvalfvet i Dresden.

Mest utsväfvande blef dock denna riktning under den senare renässansen, då vi finna kärl i form af drakar, lejon och dylikt, hvilka endast på det allra ofullkomligaste motsvara sitt egentliga ändamål. Det öfverraskande och qvicka i iden skulle gifva ersättning för det naturliga; men ett föremål, som oupphörligt begagnas, nöter ut qvickheten och gör henne fadd, till och med om det eljest vore egnadt att uttrycka en sådan. Men allra minst får en kanna, ett glas eller något annat, som har ett bestämdt ändamål, tillika göra tjenst som skriftafla för att bibringa läsaren en slående tanke, som han ej sjelf kan läsa sig till ur sakens egen natur. Sakens ändamål försvinner härvid, formen saknar mening, och det tvungna och tillkrystade i alltsammans förorsakar blott en oangenäm beklämning. Men med allt detta måste dock erkännas, att om också under den senare renässansen en dålig smak ofta ledde till missgrepp och öfverlastning, fick dock fantasin genom de nya medlen och motiven en stor friskhet, hvilken alltid verkar mera lifvande på konsten än en torr askes, som blott ängslas och plågar sig sjelf.

Denna stilens förkonstling tilltog allt mer under den följande tiden, då juvelerarkonsten i synnerhet i Frankrike utvecklade en särdeles liflig verk-

samhet, men på samma gång äfven ett tillbakagående i konstnärligt hänseende gjorde sig allt mera märkbart.

Vi påträffa visserligen ännu ett och annat skönt arbete, och den tekniska utbildningen af många förfaringssätt, t. ex. emaljeringen, stenslipningen, bearbetningen af bergkristallen, som gifvit oss de vackraste saker, eller af snäckor, särskildt nautilus, användningen af nya ämnen till nya verkningar, komma oss att bortse från teckningens ofullkomlighet hos en del och stilens oskönhet hos andra; men intrycket af det hela kan ej jemföras med det, man erfar vid betraktandet af dylika konstverk från senare hälften af 15:e och förra hälften af 16:e århundradet.

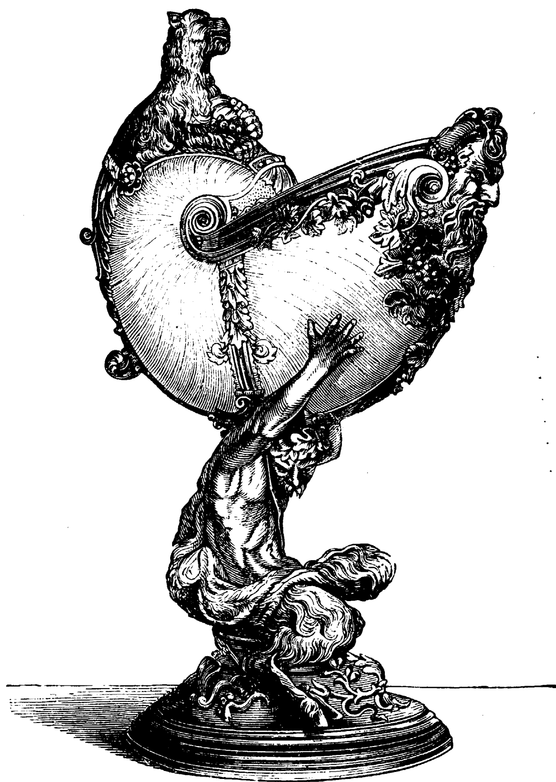


Fig. 296. Nautiluskärl från Gröna hvalfvet i Dresden.

Det var i synnerhet en riktning, som utmärkte den tidens konstverksamhet, den s. k. miniatyrkonsten, die kleinkunst, som blomstrade från slutet af 15:e till långt in i 18:e århundradet och hvilken, om hon också någon gång lyfte sig till högre uppgifter, likväl hufvudsakligen syselsatte sig med att framställa föremål i liten, ja, den allra minsta måttstock och äfven vid större arbeten riktade sin uppmärksamhet förnämligast på den finaste utarbetning af enskildheterna. Hon understöddes af den bland de förnäma rådande samlarvurmen, som i synnerhet gick ut på hopande af kuriositeter. De från denna tid härstammande konstkabinetten, såsom ambrassamlingen, Gröna hvalfvet och andra, innehålla bevis i mängd härför.

Den calabriske presten Faba anbragte i upphöjdt arbete hela Kristi lidandes historia på ett nötskal och förfärdigade äfven vagnar med spann och åkande, som tillsammans ej voro större än ett bjuggkorn. Flöttener i Nürnberg skar på en körsbärskärna 113 ansigten, Felicitas Neuberger dersammastädes hela bibliska scener, hvilka Kleinert i ännu större mängd utförde på en persikekärna. Hvad Maslizer och bröderna Jamnizer från samma stad åstad-

kommo i guld- och silfvergjutning, Pier di Nino i Firenze och den mångsidige Siries långt senare i Paris i filigran, Lochner i Nürnberg och Rucker i Augsburg i jernskärning, är i hög grad utmärkt, och ej mindre hvad kärntnaren Pronner i den förstnämda staden utförde i elfenben och kristall.

De nederländska och de så kallade venezianska spetsarna, liksom de syarbeten och broderier, hvarigenom Susanna Fischer i Augsburg och Caterina Cantoni i Milano gjort sig berömda, torde äfven böra räknas hit, liksom de hautelissebilder, som Gregoire i Paris utarbetade för medaljonger, andra konststycken, som ofta rent af falla inom gränsen af det barnsliga, att förtiga.

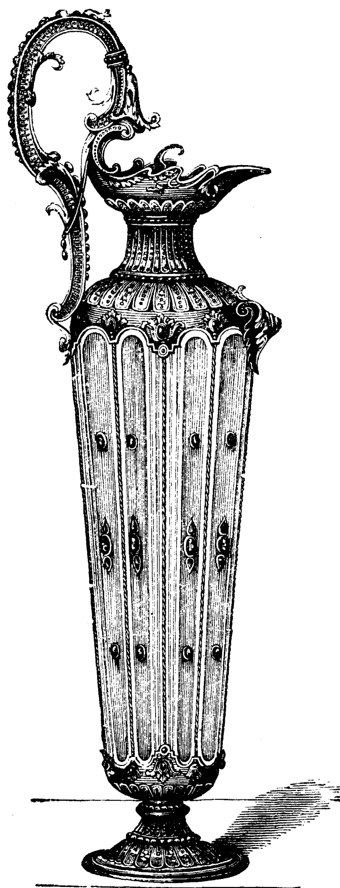


Fig. 297. Onyxvas från Gröna hvalfvet i Dresden; från 17:e århundradet.

En alldeles egendomlig riktning gjorde sig gällande i första hälften af 16:e århundradet, den nämligen, att genom föremål af liten och minsta storlek åskådliggöra vissa områden af tidens odling och anbringa dessa föremål i ett skåp med lådor och fack eller i de inre och yttre delarna af någon miniatyrbygnad. Af denna riktning, som i synnerhet blomstrade i Augsburg, har Franz Trautmann i sin »Geschichte der kleinkunst» gifvit en utförlig skildring. Som exempel låna vi ur hans arbete beskrifningen af en herrgård på landet, som hertig Philipp af Pommern bestälde hos den rike augsburgske borgaren Philipp Hainhofer och hvartill denne, sjelf en stor samlare, uppgjorde ritningen, hvilken han sedan lät en mängd konstnärer och yrkesmän utföra. Det dyrbara snickeriarbetet utfördes af Baumgartner; Altenketter och hans yrkesbröder tillverkade de snart sagdt otaliga figurerna, Pehner, Münder och Walbaum guld- och silfversakerna; dessutom voro för arbetet syselsatta målarna Reger och Mozart, plastikerna Mendler och Schwegler, kopparstickaren Göttich m. fl.

Konstverket afsåg att gifva en åskådlig bild af herrelifvet, krigsvapnen och lefnadssättet bland allmogen. Antalet af de små föremålen måste ha varit utomordentligt stort, att döma af den allmänna förteckning, som finnes qvar i handskrift och är aftryckt som bihang till ett af Kuglers arbeten. Der angifves blott arten, men ej antalet af föremålen. Vi skola taga en hastig öfversigt deraf och förutskicka blott den anmärkningen, att naturligtvis allt på platsen omkring slottet framstäldes fritt, medan deremot det, som fans i slottets och uthusbygnadernas inre, blott kunde åt-

kommas derigenom, att tak m. m. aflyftes, och att utom liflösa föremål äfven menniskor och djur af alla slag voro afbildade.

Redan tornet vid ingången till gården innehöll en mängd bardisaner, falkonetter m. m. och utanpå ej mindre än 22 olika dufslag. I vagnsskjulet till höger sågos skoflar, häckvagnar, skottkärror, brandstegar, hjort- och harnät samt andra jagtredskap.

I det lilla tornet näst bredvid fann man petarder, mörsare, dolkar, hakebössor, spjut, hellebarder, kartauner, kedjor, halskragar, kruthorn och himlen vete icke allt hvad. I logbygnaderna var ingen brist på afbildningar af hit hörande föremål, spanmålsförråd och alla möjliga arbetsredskap för åkerbruket. Inuti sjelfva slottet sågs i den stora förstugan bland annat en kaross, spjut i mängd på väggarna, brandsprutor och ämbar.

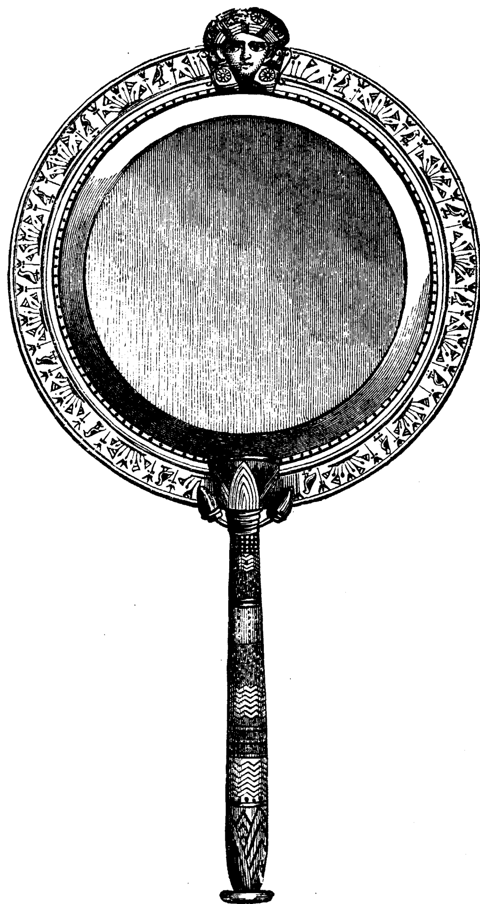


Fig. 298. Handspegel i gammalegyptisk stil af Beaugrand i Paris.

Rummen i bottenvåningen voro försedda med sängar och öfrig inredning, i stallet såg man hästar, i skafferiet allt upptänkligt, som dit hör, i drängstugan och alla öfriga rum för tjenstfolket hela den på ett eller annat sätt verksamma tjenstepersonalen. Uppe i herskapsvåningen var ingenting glömdt; möbler, panelning och bildverk, allt var här åskådliggjordt i liten måttstock för att visa tidens komfort. Naturligtvis saknades der ej slottsherskapet sjelft jemte den unga familjen. Utanpå slottsfasaden fans ett slagur och på takåsen ett storknäste, hvars invånare kommo utklifvande på sina höga ben; en mängd småfåglar i brokig fjäderdrägt sågs der äfven. Det längre bort belägna fasanhuset innehöll 36 exemplar, i blomster- och trädgården såg man trogna efterbildningar af naturen, och der saknades ej heller menniskofigurer; vid fiskdammen syntes ankor, fiskredskap o. s. v. Midt på slottsgården var en springbrunn med Herakles och verldsklotet; denna brunn kunde försättas i verksamhet, men rundt omkring på längre eller kortare afstånd sågos menniskor, djur, vagnar och uti och vid de till venster och

höger fortsättande delarna af ladugården en mängd idylliska, men äfven prosaiska förrättningar, tillhörande det landtliga och husliga lifvet.

Guldsmeden David Altenstetter i Augsburg utmärkte sig i synnerhet genom sina emaljarbeten, hvaraf det baierska nationalmuseet förvarar särdeles vackra prof; andra berömda emaljörer, i synnerhet i emaljmåleriet, voro Dinglinger i Dresden, Magtens i Stockholm och Wien, Ismael Mengs i Hamburg, Rom och Dresden. Gröna hvalfvet i Dresden innehåller ännu åtskilliga af August den starkes hofjuvelerare och gunstling Johann Melchior Dinglingers mest framstående arbeten i detta slag, hvilkas tydning, om man vill göra sig besvär dermed, erbjuder rätt stora svårigheter. Det ena föreställer, upplyser den officiela katalogen, ett egyptiskt museum af fornsaker i miniatyr eller en öfversigt af den egyptiska mytologin efter Dinglingers ide, alltså som det icke var. Men det mest berömda är stora mogol Aureng-Zebs hofhållning i Delhi, ett arbete, hvarmed Dinglinger med sin familj och 14 medhjelpare varit syselsatt från 1701 till 1708, alltså åtta år, och för hvilket han erhöll 157 000 rdr. Det är ett slags bordsuppsats och består af en silfverplatta, som håller ungefär 4 fot i fyrkant och är afdelad i tre gårdar samt omsluten af framsidorna till de omgifvande bygnaderna. Stora mogol sitter i bakgrunden i en praktfullt smyckad paviljong på påfågelstronen; bakom honom ser man en onyxskifva med en strålande sol och ett lejon, framför honom hans lifvakt i fullständig rustning, hans slafvar o. s. v. I förgrunden kommer ett tåg af vasaller, som bringa sin herskare skänker, i fantastiska drägter, hvilka väl lika litet som det öfriga godtyckligt anbragta sirverket kunna göra anspråk på historisk trohet. Alla figurerna äro af guld och praktfullt emaljerade.



Fig. 299. Brosch efter etruskiska motiv af Julius Wiese i Paris.

Först i våra dagar har, såsom redan blifvit nämdt, juvelerarkonsten åter så väl i tekniskt som konstnärligt hänseende kraftigt uppblomstrat. Orsaken härtill ligger blott till en del i de genom mekanikens och kemins framsteg mera gynsamt gestaltade yttre förhållandena; till en stor del har denna uppblomstring äfven sin grund i den riktiga insigten, att, der ej nya konstmotiv frivilligt erbjuda sig åt fantasin, alla försök att frambringa originalitet äro fruktlösa och att man gör bäst i att taga de gamlas arbeten till rättesnöre och deras motiv till förebilder. Den på senaste tiden så omåttligt använda naturalistiska stilen, så lämplig han än vid första påseende synes vara, sär-

skildt för juvelerarkonstens syften, kan dock vid sidan af etruskernas lugna och enkla ornament endast räkna på ringa framgång. Till denna insigt har man för andra eller tredje gången åter kommit, och man ser allt mer, huru många och just de förnämsta juvelerarna åter nästan uteslutande använda denna ornamentik, hvilken allena tyckes kunna tillfredsställa det oförvillade skönhetssinnet. Man vänder tillbaka till gamla mönster och efterbildar dem antingen troget eller begagnar åtminstone de i dem gifna motiven, så att de

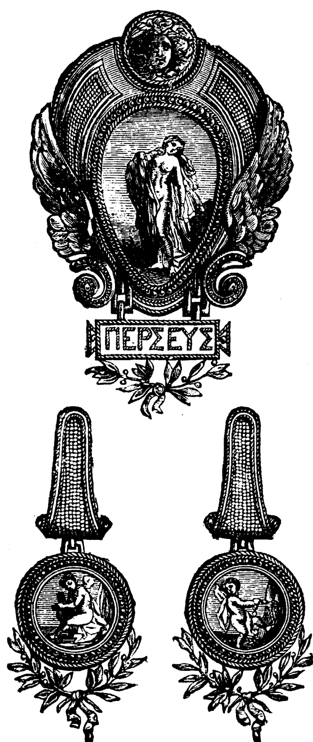


Fig. 300—302. Smycken i grekisk stil af Fontenay i Paris.


Fig. 303. Urna med handtag (renässans) af Duron i Paris.

derefter utarbetade konstverken noga motsvara dessa äldre perioders stil. Egyptisk, assyrisk, etruskisk, bysantinsk och hvad de allt heta de olika stilarna äro alla representerade i juvelerarnas glaslådor, och afbildningarna i fig. 298—312 vitna om, med hvilken fin och säker uppfattning konstnärerna ofta förstå att träffa de gamlas smak. Men framför allt är det karakteren hos den period, som redan en gång förut i Italien upptog arfvet efter de gamla och återgaf det åt det fruktbärande lifvet, hos denna pånyttfödelsens klas-

siska tid, renässansen, som i egenskap af stil åter afpräglar sig på de nyare konstyrkenas alster.

Denna riktning utgick i synnerhet från Frankrike, som i smaksaker förstod att göra sig obestridt tongifvande, och särskildt från Paris, der alla omständigheter äro i hög grad gynsamma för konstyrkenas utveckling. Den dragningskraft, denna stad i följd af sin storlek, sitt centrala läge, sina andliga hjelpmedel och sin stora förbrukning på arbetets alla områden utöfvar på de skickligaste arbetarna äfvensom på de största konstnärer och vetenskapsmän, den rikedom på ämnen, ett storartadt lif här erbjuder fantasin, den föreställningssättets objektivitet, som i duglighetens ögon gör hvarje arbetsfält betydande, den samfärdselns och beröringens liflighet, i följd hvaraf ett framsteg, en förbättring nästan ögonblickligt blir känd, äro några af dessa gynsamma förhållanden. Täflan och hundra andra driffjädrar sporra dessutom alla krafter, och då de bästa deltaga i striden, måste de mindre begåfvade genom flit och omsorg söka tillegna sig, hvad naturen tillåter snillet att på kortare väg uppnå.

Särskildt hade i Paris juvelerarkonsten genom inköpet af markis Campanas samling för Louvren, der det största antalet antika arbeten af detta slag finnes, erhållit det yppersta befordringsmedel, ty denna samling erbjuder ett outtömligt förråd på sköna modeller. Skickligheten hos parisarbetaren är också i intet afseende beundransvärdare än i det sätt, hvarpå han förstår gifva en ide ett behagligt uttryck. Man kan trygt påstå, att på ingen tid så fulländade konstarbeten i denna väg blifvit frambragta som i vår egen. Ty voro än de gamla konstnärerna öfverlägsna i uppfinningen, öfverträffas de dock i utförandet af de nyare. Naturligtvis utföras ej alla juvelerararbeten som konstverk, och det lättare framställningssättet har äfven gifvit anledning till en tillverkning i massa, hvilken finner det med sin fördel förenadt att foga sig efter den ofta ännu rätt outvecklade smaken hos den stora massan; men äfven häruti finner man från den ena verldsutställningen till den andra märkbara framsteg till ett bättre.

Paris var och är ännu juvelerarkonstens högskola, och Bapst, Froment-Meurice, Christoffle, Melerio, Fontenay, Wiese äro namn af första ordningen i denna smakens hufvudstad. Utom Paris äro Rom (Castellani), Genova, London, Berlin och Wien berömda för sina juvelerararbeten.

Juvelerarkonstens teknik. Det återstår oss ännu att yttra några ord om de tekniska hjelpmedlen och förfaringssätten inom dessa konstgrenar, som troget ledsagat menniskan från hennes första utvecklingsgrader och hjelpt henne att försköna sitt lif och förädla sin ande. Vi skola här kunna fatta oss så mycket kortare, som redan de föregående banden af Uppfinningarnas bok gifvit oss tillfälle att omnämna de motsvarande grenarna af metallbearbetningen, emaljeringen, ädelstensslipningen m. m., och vi här sålunda endast behöfva tillämpa de der framstälda grunddragen på ett särskildt fall.

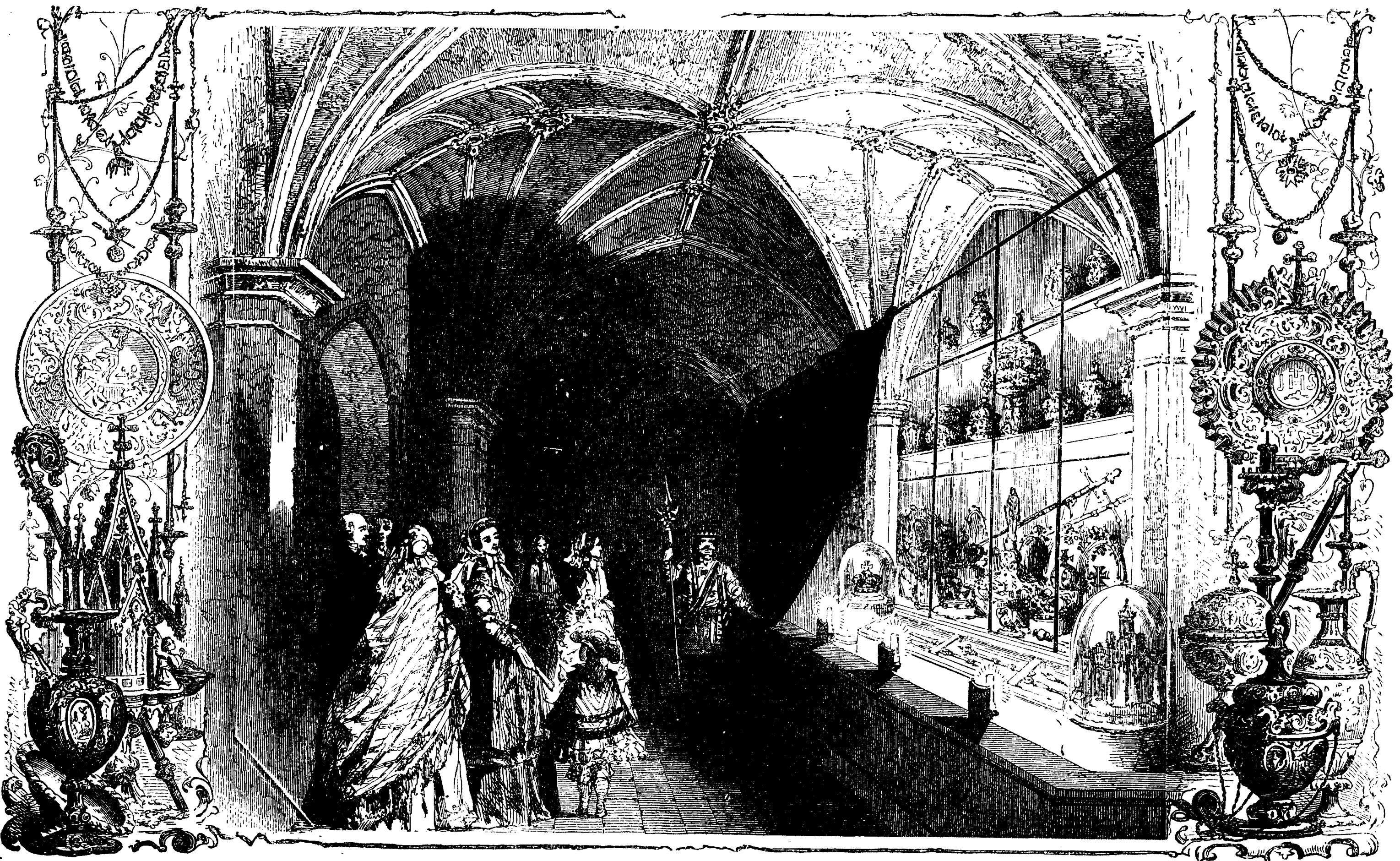


Fig. 301. Kronjuvelerna i Towern i London.

Guldets och silfrets bearbetning i massivt tillstånd är den enklaste af alla, då hon blott betjenar sig af de vanliga hjelpmedlen, såsom gjutning, böjning, sträckning, hamring, filning, lödning, ciselering o. s. v. och vår konstnär ej behandlar sitt ämne annorlunda, än vid större arbeten bronsgjutaren och vid mindre bleckslagaren och gördelmakaren bearbeta hvar sina ämnen, endast för det högre värdets skull med mera omsorg och skicklighet. I konstutvecklingens första tider tillverkades guld- och silfversaker nästan uteslutande på detta sätt, i synnerhet genom gjutning och bearbetning af massiva stänger och plattor. Ja, hos många folk är det redan omtalade filigransarbetet, som endast beror på handens skicklighet, det mest använda. Det förarbetar guldet och silfret i form af trådar och små korn (filo, tråd, grana, korn, deraf namnet). Utom i Italien, der hon ännu begagnar sig af gamla etruskiska mönster, blomstrar filigraneriets konst företrädesvis i Ryssland, Turkiet, Egypten, Ostindien, der de för öfrigt temligen okunniga arbetarna deruti åstadkomma de mest förvånande saker. I Italien är i synnerhet Genova berömdt för sina filigransarbeten.

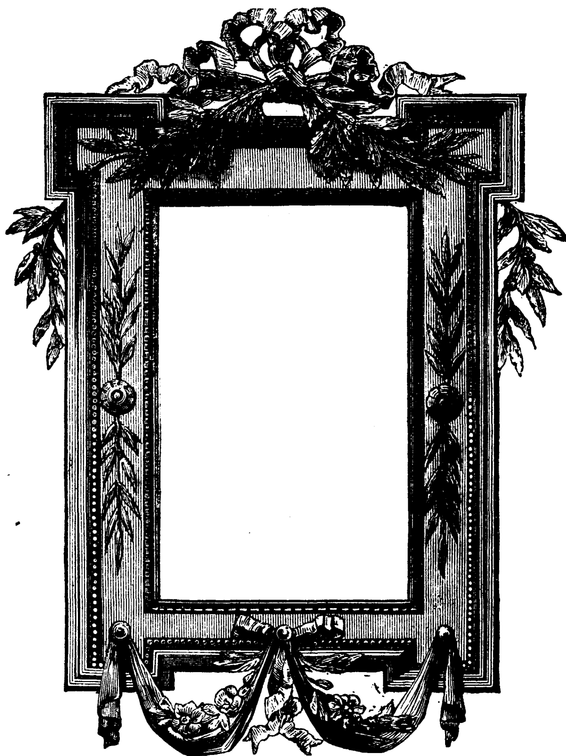


Fig. 305. Porträttram i stile Louis XVI af Christofle i Paris.

Långt flera tekniska hjelpmedel än bearbetningen af det massiva guldet fordrar tillverkningen af ihåliga prydnadssaker, hvilken förarbetar de ädla metallerna i form af tunna plattor och ger dem den yttre formen genom pressning i matriser, genom stansning, drifning eller på fri hand genom bearbetning med hammaren öfver dornen. Detta slags bearbetning användes i synnerhet för sådana föremål, hvilka, såsom vaser och dylikt, ej kunna åstadkommas genom gjutning.

Vid sådana arbeten, som skola göra intryck genom rikedom och formfulländning, skall dock konstnären naturligtvis i de flesta fall ej nöja sig med dessa förfaringssätt för att förverkliga sina ideer. Fast mer skola flera olika metaller, guld och silfver, ja, äfven stål och brons förenas med hvarandra för att genom färgernas omvexling frambringa en angenäm ver-

kan. Ytans färgning och etsning, vissa ställens polering och mattering öka ytterligare denna verkan, hvarefter slutligen genom anbringande af teckning medelst inlagdt arbete, arabesker på silfver- eller stålgrund, insättning af ädelstenar, emaljering m. m. det hela får sin afrundning och konstnärens tanke sitt fullständiga uttryck.

I synnerhet vigtig är infattningen af ädelstenar, perlor m. m. Liksom det redan vid slipningen af dessa kostbara material är en hufvuduppgift att åstadkomma den största möjliga ljus- och färgverkan med den minsta möjliga uppoffring af massa, måste juvelerarens bemödande hufvudsakligen gå ut på att låta stenen framträda i hela sin storlek, men på samma gång så fästa honom, att han ej kan falla ut.



Fig. 306. Fodral för visitkort i filigran af Forte i Milano.

Stenar, som företrädesvis verka genom sin färg, skola dervid behandlas annorlunda än sådana, hos hvilka, såsom hos diamanten, förnämligast den ljusbrytande förmågan skall göra sig gällande, och medan de förra stundom till och med anbringas på ett med stenens färg öfverensstämmande underlag (folium), söker man hålla de senare så fria som möjligt. Stenar i briljantsnitt eller en capuchon infattas derför à jour, så att den undre sidan ej är inbäddad i den omfattande metallen, utan stenen blott uppbäres i kanten. Perlor, koraller och djupt färgade stenar, äfvensom platta diamanter, rosenstenar och taffelstenar fästas deremot omedelbart vid underlaget. Men för att stenens egenskaper skola göra sig fullt gällande, äro äfven infattningens form och färg af vigt; man emaljerar derför de omgifvande delarna eller färgar dem, ja, den ädlaste stenen, diamanten, infattar man till och med ofta i silfver, emedan bredvid hans rena färgspel guldets ej gör någon angenäm verkan.

På den senaste parisutställningen och på utställningen i Wien 1873 sågos hårsmycken i form af paradisfåglar och kolibrier, hvilka endast utgjordes af idel små tätt bredvid hvarandra stående diamanter, rubiner, smaragder o. s. v. och voro fästa på en fin, böjlig nål, i hvars spets de vaggade med sina i alla

regnbågens färger glittrande vingar. Vidare sågos der blommor, sammansatta af ädelstenar af nästan blott ett stoftgrands storlek och så fina, att ögat hade svårt att upptäcka ämnet, hvaraf de voro gjorda, och om man på ett enda blad af

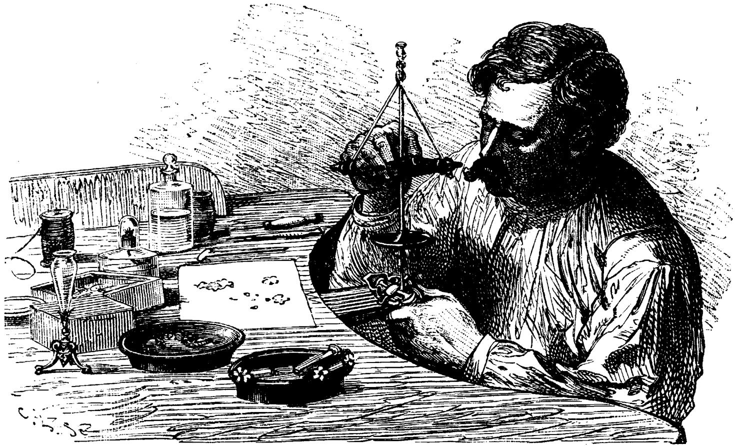


Fig. 307. Juvelerararbetare med drillborren.

en sådan blomma slutligen varsnade tusentals små diamantkorn, kunde man strax bredvid se halsband och diadem, hvilka kanske ej bestodo af mer än 20 stenar och likväl egde ett värde af en eller en och en half million kronor.

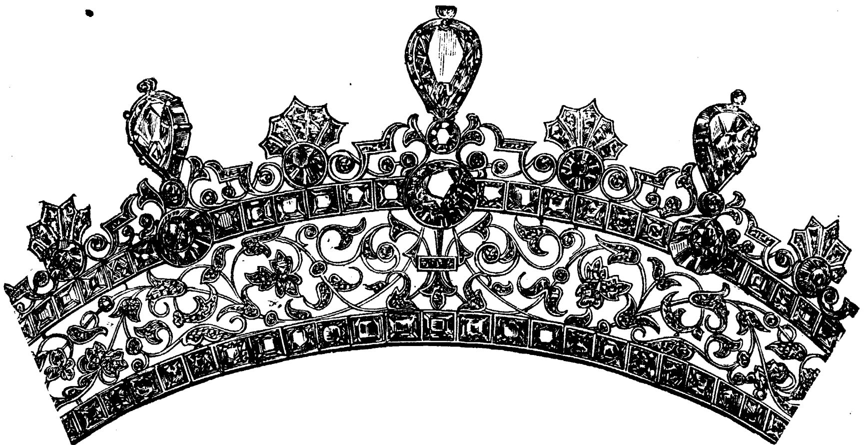


Fig. 308. Diadem; briljanter infattade i silfver af Rouvenat i Paris.

De parisiska och engelska juvelerarnas glasskåp innehöllo ofta många millioners värde, och likväl skulle innehållet af ett sådant skåp mycket väl kunnat få rum i ett litet skrin.

Emaljering. Men om ädelstenarnas infattning utgör en mycket vigtig gren af juvelerarkonsten, är hon dock ej i sig sjelf ändamål, utan hjelper blott stenen att uppnå sitt. Annorlunda är förhållandet med emaljeringen, som verkar ej genom ämnets dyrbarhet, utan endast genom den i hennes verk inneboende iden och dess fulländade utförande.

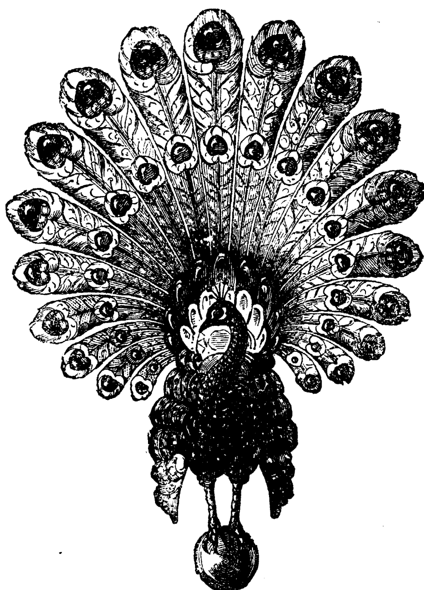


Fig. 309. Hårsmycke af ädelstenar af Beaugrand i Paris.

Emaljeringen ställer de högsta anspråk på arbetarens bildning, smak och konstfärdighet; vi skola derför här tillåta oss att tillägga några ord om denna konst, som utgör en gren af måleriet.

Som vi veta, är emaljen hufvudsakligen ett ogenomskinligt glas, som insmältes på föremålets yta och färgas med metalloxider; vi ha också redan i det föregående sett, huru sådana glas och deras färgmedel sammansättas. För konstnären äro dock de kemiska insigterna ej ensamt tillräckliga. Af en god emalj fordrar man, att han vid gjutningen utbreder sig fullkomligt likformigt på metallen, ej flyter öfver den på förhand utmärkta ytan, visar en ren, glänsande yta af fullt likformigt mättad färg samt bibehåller sig fast och varaktig mot de inflytelser, för hvilka han kan vara utsatt. Äro dessa fordringar redan hos en enfärgad emalj ej lätta att uppfylla, blir uppgiften ännu ytterligare försvårad, då det är fråga om att genom emaljering åstadkomma mångfärgade teckningar och målningar. De till färgning användbara metalloxiderna gifva nämligen glasmassan en helt olika smältningsgrad, så att de ej på samma gång kunna insmältas. Ty emaljpulvret, som uppdrages i blandning med en eterisk olja, får dervid ej blifva fullkomligt tunnflytande, utan blott så till vida uppmjukas, att det, sedan oljan förflygtigats, som ett långsamt upphettadt harts, utan att flyta, sammansmälter till en enda sammanhängande massa, som antar en speglande yta. Denna temperaturgrad måste konstnären väl känna och noga iakttaga. Skall han derför förena emaljer af olika smältningsgrader med hvarandra, måste han först uppdraga de mest svårsmälta, derpå de mindre svårsmälta och så fortfara, tills han



Fig. 310. Gammalegyptiskt emaljeradt armband.

kan sluta med den lättsmältaste. Det är naturligt, att detta förfaringssätt, i synnerhet vid framställande af färgernas öfvergångstoner, skall erbjuda stora svårigheter. Icke desto mindre förstå konstnärerna ofta att genom fulländningen af sina arbeten för den okunnige åskådaren till den grad dölja det oändligt mödosamma i sin konst, att denne ej tror andra hinder här vara öfvervunna än dem, äfven olj- eller porslinsmåleriet erbjuda.

Emaljeringskonsten är mycket gammal. Till och med folk, hvilka i likhet med kineserna ej hunnit synnerligt långt i glasindustrin, med hvilken denna konst dock är nära beslägtad, åstadkomma i måleri med insmälta glasflusser utmärkta saker. De gamla egypterna förstodo sig liksom etruskerna på emaljering, och från bysantinernas tid ha vi beundransvärda arbeten i behåll. Men sin högsta utbildning erhöll dock konsten först i 15:e århundradet, då i Frankrike och Italien utmärkta konstnärer, bland dem Antonio del Pollajuolo från Firenze, arbetade i denna konstgren.

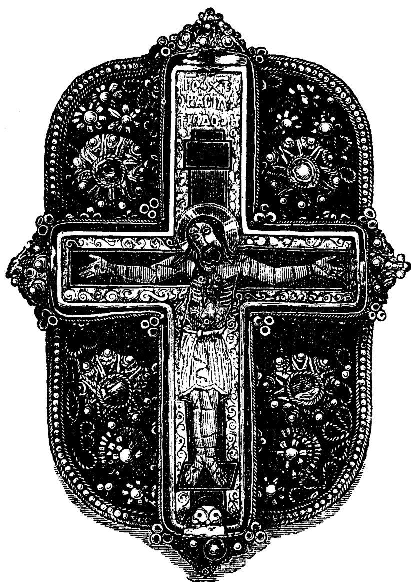


Fig. 311. Bysantinskt reliquiarium i emaille cloisonné.

I 16:e århundradet uppnådde emaljmåleriet sin blomstring i Limoges. Pierre Penicaud, Pierre Rexmon, Jean Courtois, Léonard Limosin och andra hafva i en mängd vaser och andra föremål skapat konstverk, som nu af kännare betalas med oerhörda summor. Af synnerlig fulländning äro de från denna tid härstammande s. k. grisaillearbetena, målningar med grått på grått. När sedermera i majolikan ett ämne erhölls, som med en lättare behandling gaf konstnären större frihet och ett medel att hastigare utföra sina ideer, blef emaljeringens område allt mera inskränkt. Hon bibehöll sig dock fortfarande vid utsirandet af synnerligt dyrbara arbeten inom guldsmedskonsten af det slag, som vi redan vid omnämnandet af 17:e århundradets »kleinkunst» (Dinglinger, Mengs m. fl.) lärt närmare känna.

Emaljen användes ej blott till utsmyckning, utan äfven, såsom redan är nämdt, till frambringande af sjelfständiga egendomliga konstverk, i hvilka fall han vanligen insmältes på kopparplåtar. Man kan inom honom särskilja tre hufvudslag, hvilka alla till material använda en glasmassa, som vanligen genom tillsats af tenn- och blyoxid gjorts lättsmält och ogenomskinlig. Sedan denna massa smält väl samman, hälles hon i kallt vatten och sönderstötes derefter till ett mycket fint pulver, hvilket omröres med olja och derefter uppdrages på de antingen upphöjdt utarbetade eller ruggade metallytorna.

Det första, från orienten härstammande slaget har en viss likhet med de gamla glasmosaikerna. Emaljerna af detta slag hopsättas af enfärgade stycken, skilda från hvarandra genom konturer af metall; menniskofigurernas muskelpartier äro äfven ofta återgifna i detta ämne.

Det andra slaget, som i Italien under renässansen nådde sin skönaste utbildning, är en med emalj öfverdragen relief på guld-, silfver- eller koppargrund och liksom det förut nämda slaget utfördt så väl mosaikartadt som i fullständig målning.

Det tredje slaget är det fullständiga miniatyrmåleriet med emaljfärger på guld, såsom det nu förnämligast i Genève användes för utsmyckning af urboetter. Det är det fullkomligaste, men också det svåraste att utföra.



Fig. 312. Emaljerad vas med handtag från Limoges.

De metallränder, som förekomma på det äldsta emaljslaget, inläggas antingen i emaljmassan, som i de äldre tiderna alltid var genomskinlig, eller lemnas de som mellanväggar qvar, då man i underlaget utarbetar små fördjupningar för emaljen. Deraf indelas emaljerna i *cloisonnés* och *champs levés*. Den senare metoden utbildades under medeltiden sålunda, att man försåg metallgrunden med teckningar i relief och derigenom förhöjde den genomskinliga emaljmassans verkan. I Frankrike, dit denna konst kom från Italien, erhöll hon namnet *basse taille*.

Det andra slaget, som företrädesvis användes inom juvelerarkonsten vid emaljering af ädelstenarnas infattning, af ringytor, figurer o. s. v., har i en synnerligt egendomlig, i Limoges blomstrande användning frambragt verkligt beundransvärda alster; vi mena de kopparkärl, som öfverdrogos med en mörkblå emaljmassa, på hvilken man med mer eller mindre genomskinliga emaljfärger utförde målningar. Schatteringarna åstadkommos genom den mer eller mindre genomskimrande bottnen, medan hår, veck och dylika enskildheter ofta höjdes med guldfärg. I Italien (Benvenuto Cellini) tog man ädla metaller, öfverdrog dem med hvit grund och målade derpå med oftast ogenomskinliga färger. Sådana emaljer finnas i alla konstkabinett och betalas af samlare med höga pris. Renässansen har frambragt utmärkta arbeten i denna väg, och de redan omnämda miniatyrarbetena af en Dinglinger m. fl. äro mycket ofta försedda med en rik och konstfull emaljering.

Den för miniatyrmåleriet erforderliga ogenomskinliga färgskalan uppställdes 1632 fullständigt af Tontin.

En med emaljeringen i många afseenden jemförlig art af utsmyckning är den redan sedan länge bekanta nielleringskonsten. Hon består deruti, att i silfver graverade teckningar fyllas med en svart massa (nigellum) och derpå slipas. Niellon består af en blandning af silfver, koppar eller bly, hvilken sammansmältes med svafvel, så att metallerna förvandlas i svafvelmetaller. De senare hafva en djupsvart färg och kunna i pulveriseradt tillstånd insmältas i silfver; de dermed fylda utsiringarna äro derför mycket varaktiga. De bästa nielloarbetena göras nu mera i Ryssland, och i synnerhet har Tula blifvit genom sina dosor berömdt inom denna konstgren.

Efter dessa olika metoder utföra nu guldsmeden och juveleraren sina arbeten, hvartill naturen i sina ädlaste alster lemnar råämnena. Är det än hufvudsakligen blott mineralriket, som härvid tages i anspråk, användas dock för vissa särskilda ändamål inom modverlden äfven naturliga organiska alster, hvilka utmärka sig genom skön form eller färgprakt och härigenom låta använda sig till prydnader. Sålunda sågos på den senaste utställningen i Paris grant färgade skalbaggar med metalliskt glänsande täckvingar, som på ett särdeles smakfullt sätt blifvit arbetade till smycken, och en engelsk juvelerare hade till och med förvandlat halsar och hufvuden af små kolibrier, hvilka nyfiket tittade ut ur en konstnärligt ciselerad ring, till knappar och broscher.

Guldsmedskonstens större arbeten kunna vi här ej särskildt behandla. Hennes medel och metoder äro inga andra än de, som metallbearbetningen öfver hufvud begagnar, och vi skulle blott kunna betrakta den konstnärliga iden och det höga värde, sådana verk ega, som något egendomligt. Men hvar skulle vi väl stanna, om vi ville framhålla och beskrifva blott de i konstnärligt afseende mest betydande af de otaliga äreskänker och pris, som i sådana konstverk pläga utdelas. Lika litet kunna vi utsträcka vår uppgift derhän att vilja afhandla den fabriksmässiga bearbetningen af de ädla metallerna till sådana föremål, som ingå i det dagliga bruket, till bordskärl och dylikt, om än detta ämne skulle erbjuda mycket af intresse. Vi måste nöja oss med det sagda och uppskjuta också till ett annat tillfälle att beskrifva en af de märkvärdigaste konstanstalter i verlden, den, som eges af huset Christofle i Paris.



Träets bearbetning.

Träets förberedande behandling: torkning, impregnering m. m. — Dess bearbetning i forntiden. — Maskiner. — Sågverk. — Fanersågar. — Hyfvelmaskiner, tappfräsar, svarfvar. — Universalmaskiner. — Stäfmaskinen. — Träsnideri. — Möbelsnickeri. — Dessa slöjdgrenars utveckling intill våra dagar.

Det har varit en mycket lång tid, då metallernas rike var för menniskan tillslutet och hon för att fylla sina behof af husgeråd och verktyg endast hade andra af naturen erbjudna hjelpmedel att tillgå, ja, upptäckten af den vigtigaste metallen, jernet, tillhör nästan redan den historiska tiden. En riklig ersättning härför, åtminstone i afseende på myckenhet, erbjödo forn-

tidens urskogar i träet, en artikel, hvarpå nutidens kulturstater redan börja lida en känbar brist. I de täta skogarna funno menniskorna ej blott en skyddande tillflyktsort, utan äfven en förrådskammare, hvarifrån de kunde hemta sina verktyg och redskap både för krig och fred. Och det är ej allenast ämnet, som den frikostiga skogen lemnar; ofta har han äfven redan mer eller mindre gifvit det den nödiga formen. Bland urskogens på tusenfaldigt sätt formade grenar och rötter finner den härför skärpta blicken ett rikt urval af redan till större delen färdiga spjut, bågar, klubbor, hackor m. m., hvilka endast fordra ett obetydligt arbete för att erhålla en för ändamålet fullt brukbar form.

Det nu varande kulturlifvet har visserligen, jemfördt med det uräldsta tillståndet, tusenfaldigt ökat våra hjelpmedel, men på samma gång äfven våra behof. Mången bygnads- eller maskindel, månget redskap, hvartill förut uteslutande användes trä, tillverkas nu allt mera af jern, utan att derför träåtgången i någon mån minskas. Länder finnas, som se sig nödsakade att fylla sitt trävarubehof genom införsel utifrån, och handeln med skogsalster erhåller äfven derför en allt större betydelse. Man har till och med börjat med konst framställa ämnen, som skola ersätta träet. Huru denna starka förbrukning af trävaror framkallat en skogsafverkning, som hos nationalekonomerna väckt allvarsamma farhågor, ha vi redan i tredje bandet af detta arbete visat.

Der ha vi äfven afhandlat träets kemiska och fysiska egenskaper, timrets fällande och första bearbetning m. m., hvarför vi, hänvisande dertill, genast kunna öfvergå till det ämne, som här skall syselsätta oss.

Träets förberedande behandling, torkning, impregnering m. m. Liksom hvarje organism, består träet af flytande och fasta ämnen; för att erhålla de senare måste vi taga de förra med på köpet, fastän de i tekniskt hänseende äro till men. Ty medan träets hufvudmassa, fibrerna, i och för sig eger en betydlig motståndskraft mot vanliga inverkningar, är det hufvudsakligen de i stammen befintliga safterna, som förorsaka träets förstöring, som göra, att det ruttnar, spricker, blir maskstunget m. m. Träsaften består till större delen af vatten, hvari åtskilliga organiska ämnen, såsom socker, gummi, ägghvitartade ämnen, syror, salter m. m., äro upplösta. Utpressad eller utlakad ur den råa stammen, öfvergår saften hastigt i jäsning; försiggår denna jäsning i stammen, angripas träfibrerna, och alltsammans förvandlas slutligen till en murken massa.

Den första behandling, den fälda stammen underkastas, är följaktligen torkning i luften, hvarigenom dock endast vattenhalten minskas, medan de jäsbara ämnena stanna qvar för att, så snart träet åter blir utsatt för fuktighet, på nytt börja sin kemiska verksamhet. Träets vattenhalt är betydlig och uppgår hos poppel- och pilarter ända till 60 procent af hela vigten, hos de hårdare träslagen till ungefär 30—40 procent. Förvaras stammarna i skjul, der luften har fritt tillträde, bortgår allt efter deras tjocklek under loppet af $^1/_2$ till 1 år hälften af denna fuktighet; trä, som användes af snickare, pianofabrikanter m. fl., fordrar en flerårig torkning. Men äfven det bäst luft-

torkade trä innehåller ännu allt jemt omkring 10 procent vatten, hvilket endast kan aflägsnas genom torkning i bakugnar eller särskilda torkugnar eller derigenom, att virket en lång tid förvaras i uppvärmda verkstäder. Metoden att genom upphettning aflägsna fuktigheten från träet är dock endast användbar, då lufttorkning föregått. Ugnstorkadt trä har i viss grad förlorat egenskapen att åter upptaga fuktighet, då saftbeståndsdelarna genom hettan förändrats och särskildt ägghvitan stelnat.

Vid torkningen minskas träets omfång, och om denna sker för hastigt, uppstå sprickor. Detta inträffar lätt på afbarkade stammar; barkens qvarlemnande har åter den olägenheten, att torkningen går allt för långsamt. Man brukar derför ofta taga en medelväg, i det man endast afskalar barken här och der i ring- eller spiralformiga stycken. Ojemn torkning eller inträngande af fuktighet i ena sidan af tort trävirke gör, att det slår sig krokigt eller »kastar» sig, som man säger. Mindre trästycken torka naturligtvis fortare än större, hvarför äfven snickare, svarfvare m. fl. bruka först groft tillforma sina arbetsstycken af lufttorkadt trä för att sedan låta den halffärdiga pjesen ligga och torka ett par månader, innan arbetet fulländas.

Utom detta vanliga förfarande har man äfven en hel mängd andra sätt att bereda och förvara trä, hvilka antingen endast afse att påskynda den vanliga torkningen eller att helt och hållet bortskaffa saftbeståndsdelarna ur träet eller också att åstadkomma en kemisk förändring af de senare, hvarigenom de bli oskadliga. Hvad torkningen angår, har man med fördel användt luftpumpen i förening med en tillsluten torkkammare; det inses nämligen lätt, att luftförtunning och värme i förening böra vara kraftiga medel för vattnets aflägsnande ur träet. En annan nyare metod är träets behandling med öfverhettad ånga. Ånga, upphettad till 150 ° C., har visat sig vara ett särdeles kraftigt medel att utdraga vattnet; vid några graders högre temperatur är hon dock i stånd att förkola träfibrerna.

Att på våta vägen genom urlakning aflägsna träsafterna är otvifvelaktigt ett grundligare medel än att endast utdrifva vattnet. Redan länge har man brukat urlaka stammarna i rinnande vatten; för samma ändamål utsätter man ofta råa bräder för regn, innan de torkas. Urlakningen med kallt vatten försiggår dock så långsamt, att stammarna måste ligga i vattnet två ända till tre somrar. Samma ändamål vinnes på några få timmar genom urkokning med vatten; enklast är dock användning af ånga. Låter man ånga strömma in till det i ett slutet rum förvarade träet, öppnas dess porer, saftbeståndsdelarna upplösas och bortföras af vattnet, och på lådans botten samlas en starkt färgad vätska, allt efter träslaget skiftande mellan ljusgult och svart. Utdrifningen är verkstäld, när efter vid pass 50 timmar det aftappade vattnet är fullkomligt färglöst. Sålunda behandlade stammar kunna sedan på kort tid genom torkning i luften eller i torkkammare erhållas vida torrare, än om de utan föregående ångkokning stått till torkning i flera år. På detta sätt torkadt trä upptager ej heller så lätt fuktighet, hvarigenom kastning undvikes, och är derför mycket användbarare för både timmerman-

nen och snickaren, än om det endast torkats på vanligt sätt. Alla träslag erhålla likväl genom denna behandling en mörkare färgton. En vigtigare omständighet är, att träet efter denna behandling, så länge det ännu är varmt och vått, låter böja sig, huru man behagar. Hålles det inspändt i den önskade formen, tills det torkat, bibehåller det denna. Denna det ångkokta träets egenskap har man naturligtvis på mångfaldigt sätt tillgodogjort. Särskildt har möbeltillverkningen förstått att draga fördel deraf, och de från Wien på senare tid i stor mängd i handeln kommande möblerna visa vackra prof på saker förfärdigade af på dylikt sätt behandladt trä.

Vissa slags träpjeser, i synnerhet jernvägssyllar och telegrafstolpar, impregnerar man med kemiska ämnen, såsom lösningar af jern- och koppar-vitriol, klorzink, sublimat, kreosot o. s. v., för att såmedelst skydda dem mot förruttnelse, ett ändamål, som derigenom mer eller mindre fullständigt vinnes. Då träet genom denna behandling dels antar en mörkare färg, dels erhåller mer eller mindre förändrade egenskaper, kommer en sådan beredning ej i fråga med bygnads- och arbetsvirke.

Historik. Träets bearbetning har på långt när ej till sitt förfogande en sådan mängd af hjelpmedel, som stå metallarbetaren till buds. Träet kan hvarken smältas eller smidas, och dess klyfbarhet lemnar blott ringa ersättning härför. Träets formning består således nästan uteslutande i sönderdelning och utskärning med skarpa verktyg. Den nyss omnämda böjligheten i varmt och fuktigt tillstånd bildar ett litet undantag från den allmänna regeln, och man kan till och med genom pressning åstadkomma en mindre formförändring af sålunda uppmjukadt trä. För öfrigt utgöras de vanligaste medlen för träets bearbetning af de verktyg, som vi från barndomen varit vana att se handteras af timmermän, snickare, tunnbindare m. fl., såsom yxa, såg, hyfvel, borr, knif och stämjern m. fl. I allmänhet har maskinarbetet ännu ej vunnit samma höga grad af användning vid träets bearbetning, som det redan har vid metallernas.

Egypterna anses vara det äldsta folk, hos hvilket verktygen för träets bearbetning nådde någon större utbildning. De hieroglyfiska framställningarna på mumiekistorna vitna om en högt uppdrifven färdighet i träsnideri. Spets-, rund- och flackmejseln anses som egyptiska uppfinningar; yxan och bilan äro sannolikt vida äldre, hvaremot sågen, borren och knifven så väl som vinkelmätaren och vattenpasset förskrifva sig från en senare tid. Sedan egypterna knutit handelsförbindelser med Asien, började deras skurna kärl visa vackrare former och ädlare ämnen, t. ex. ebenholts.

Af de gamlas skrifter synes, att man redan tidigt förstod att bedöma de olika träslagens värde och vid tempelbygnader, träsnideriarbeten m. m. företrädesvis använde de ädlare sorterna, såsom ebenholts, cypress-, ceder-, oliv-, rosen- och sandelträ. Som ett framstående exempel på användning af dylika ädla träslag anför Plinius i sin sextonde bok Dianatemplet i Efesos, som i 120 år stod under bygnad. Taket var af cederträ, medan dörrarna voro gjorda af cypressträ, som förut i fyra år legat i segt lim för att derigenom erhålla den

högsta möjliga grad af varaktighet. Också bibehöllo sig dessa dörrar i oförändradt tillstånd i nära 200 år, d. v. s. tills branden förstörde den herliga bygnaden. På nyss nämda sätt impregneradt trä lär under vanliga förhållanden kunna hålla sig i öfver 1 000 år. Hos en del gamla författare (Plinius, Vitruvius m. fl.) finner man äfven anmärkningar, ofta visserligen ganska egendomliga, rörande träslagens naturliga beskaffenhet, deras värde som bygnadsämnen och till konstnärliga ändamål, äfvensom angående den lämpligaste tiden för trädens fällande.

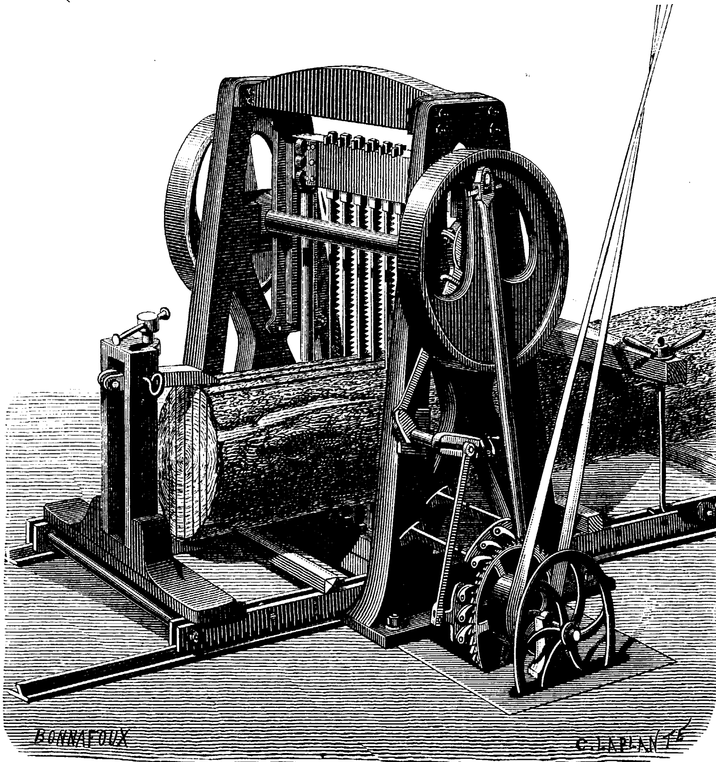


Fig. 314. Flerbladig såg.

Hvilket högt värde forntiden satte på de ädlare träslagen, finner man deraf, att den persiske konungen Darios af etioperna som skatt betingade sig jemte andra af deras lands dyrbara naturalster äfven ebenholts.

De på den senare tiden mycket fullkomnade maskinerna för träets bearbetning likna i hufvudsak de betydligt äldre maskinerna för arbeten i metall, om också träets olika egenskaper gjort åtskilliga förändringar i deras bygnad nödvändiga. Sålunda kan man nu mera ej blott klyfva, såga, hyfla, borra och fräsa träet, utan äfven på en träyta med valsar, pressar eller stampar åstadkomma upphöjda eller fördjupade utsiringar, efter behag böja trä i

upphettadt och fuktigt tillstånd, ja, till och med genom gjutning i formar åstadkomma träornament, i det man knådar en helt och hållet eller endast delvis af trämjöl bestående deg i formar och låter massan hårdna.

Maskinsågar. De nu mera begagnade maskinsågarna kunna indelas i tre hufvudafdelningar: ramsågar, cirkelsågar och bandsågar. De första voro de tidigast begagnade, men ha under tidernas lopp undergått betydliga förbättringar. Ramsågarna bestå, såsom namnet antyder, hufvudsakligen af en i lodrät eller vågrät led fram- och återgående ram, hvari de sågblad, mot hvilka virket föres fram, äro inspända.

Med vatten- eller vindkraft drifna ram- eller qvarnsågar, såsom de äfven kallas, emedan de vanligen drefvos i samband med qvarnverk, skola redan i 16:e århundradet funnits i Norge och Holstein. Bevisligt är, att år 1596 en med vattenkraft drifven såg fans i Zaandam i Holland. I England infördes ej

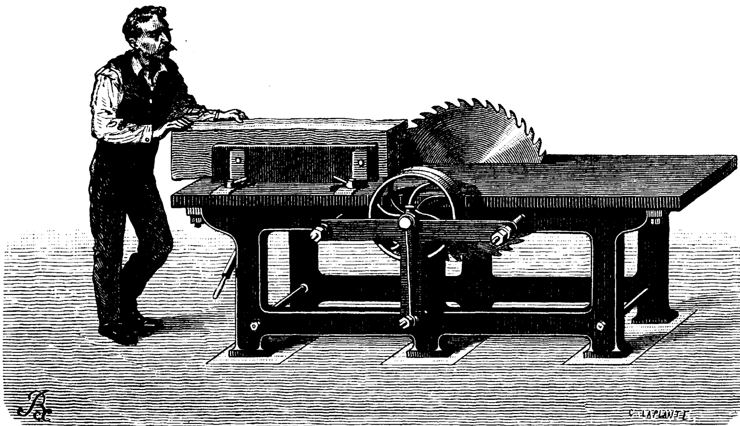


Fig. 315. Cirkelsåg.

maskinsågar före 17:e århundradet, och då under starkt motstånd från den arbetande befolkningens sida, emedan hon ansåg detta skadligt för sina intressen. Några af de först bygda sågverken blefvo till och med förstörda af arbetarna, och parlamentet såg sig för att lugna sinnena föranlåtet att förbjuda dylika verk. Först i medlet af förra århundradet ansågs detta beslut ha förlorat all kraft, och maskinsågningen fick nu allt mera öfverhand.

General Bentham skall ha varit den förste, som användt ångkraft för drifvande af sågar, liksom de äfven skola blifvit af honom förbättrade; ett honom 1793 meddeladt patent på en dylik maskin finnes ännu i behåll. På alla äldre ramsågar finnes städse den anordningen, att trästammen, som skall sågas, fastgöres på en lång smal ram, den så kallade släden, hvilken under sågningen ryckvis skjutes emot sågen, medan denna har en rörelse, som är rätvinklig mot träets. Denna inrättning finner man så väl på sågar med lodrät ram, hvilka användas vid sågning af bjelkar och plank, som vid sågar

med vågrät ram, hvilka hufvudsakligen begagnas för sågning af bräder och faner. Alla dessa anordningar hafva dock den olägenheten, att släden måste gå tom tillbaka, hvarigenom kraft och tid förloras. Man har derför på senare tiden alldeles utelemnat släden och låter i stället sågstycket skjutas fram genom ett par af en särskild utvexling drifna refflade valsar.

På sådant sätt inrättade sågar lämpa sig dock ej väl för bearbetning af fullkomligt runda stammar, utan fordra, att dessa äro kanthuggna på två sidor för att hafva en någorlunda bred och jemn yta, hvarmed de kunna ligga an mot matarvalsarna, mot hvilka de tryckas af ofvantill befintliga, med häfstångsbelastning försedda tryckvalsar. Fig. 314 visar en flerbladig sågram;

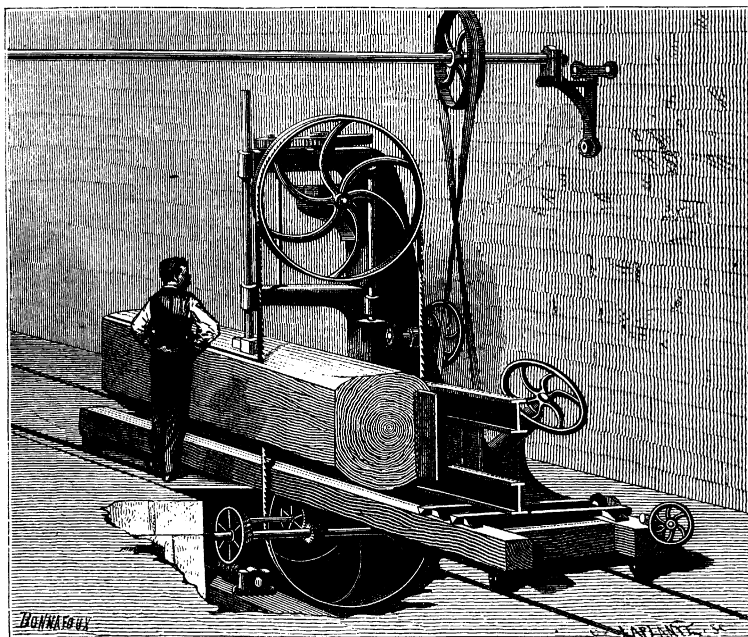


Fig. 316. Bandsåg.

sådana begagnas med ända till 10—12 bredvid hvarandra inspända sågblad. Afståndet mellan bladen är naturligtvis afpassadt efter den tjocklek, bräderna skola erhålla. Ramen rör sig i lodrät led i styrningar, anbragta på insidorna af en stark gjutjernsställning. I ställningens öfre del är en vågrät axel lagrad, hvilken i sina båda ändar är försedd med ett utanför ställningen befintligt svänghjul, hvilket på samma gång tjenar till remskifva. På yttersidorna af dessa svänghjul befinna sig tappar för de båda vefstakar, hvilka nedtill leda mot tappar på ramen och tjena till att förvandla den roterande rörelsen till en fram- och återgående. Släden, hvarpå stocken är fäst, skjutes ryckvis framåt medelst en af ramen sjelf i rörelse satt matarinrättning, hvilken består af en häfstångsförbindning, ett spärrhjul och en kuggstångsvexel.

Kuggstängerna befinna sig en på hvardera sidan under släden och räcka utmed hela hans längd; de i dem ingripande drefven (ej synliga på afbildningen) befinna sig på spärrhjulsaxeln. För hvar gång ramen lyftes, under hvilken rörelse sågbladen gå tomma, d. v. s. ej skära, vrides spärrhjulet medelst häfstänger och spärrhake något, och släden med stocken skjutes på detta sätt fram mot de i nästa ögonblick nedgående sågbladen. Då sågbladen ej äro lodrätt inspända i ramen, utan tänderna bilda en sned linie, hvars högsta punkt skjuter fram öfver den lägsta i motsatt led mot stockens rörelseriktning, erhålles på detta sätt rum för frammatningen. Den vid sidan på figuren synliga remmen löper på en löst på spärrhjulsaxeln sittande remskifva under hela den tid, sågningen varar, och begagnas först, då släden skall gå tom tillbaka, då hon inskjutes på en med nämda axel fast förenad remskifva.

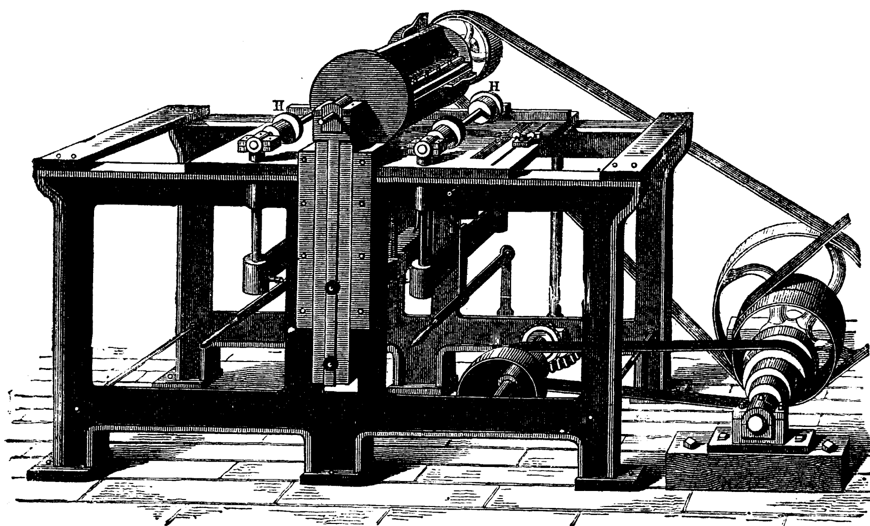
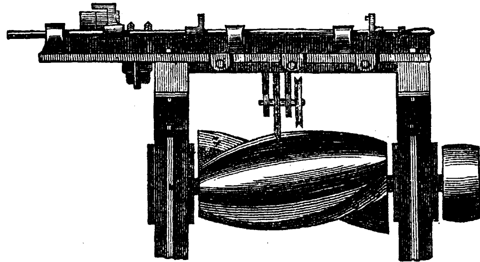


Fig. 317. Tangentialhyfvelmaskin.

I fig. 315 är en *cirkelsåg* afbildad. Detta slags sågar arbeta synnerligt fort; det kretsformiga sågbladet sättes nämligen i en hastig kringsvängning, hvilken medgifver en jemn och hastig frammatning af sågstycket. Då likväl dylika sågblad, om de ej skola bli mycket dyra och föga varaktiga, endast kunna göras med en liten diameter, äro cirkelsågarna hufvudsakligen lämpliga för sågning af tunnare stycken; endast undantagsvis har man konstruerat sådana äfven för sågning af gröfre stockar.

Fig. 316 visar inrättningen af en *bandsåg*. Äfven detta slags sågar användas förnämligast för sågning af tunnare trästycken, emedan vid sågning af tjockare stammar motståndet lätt blir så stort, att sågbandet glider på skifvorna eller också genom friktionen upphettas till den grad, att härdningen försvinner. Bandsågar äro i synnerhet lämpliga för sågning efter böjda linier, t. ex. af spant till fartyg m. m.

Fanersågar. Då man vill såga träet i mycket tunna skifvor, såsom fallet är vid tillverkningen af faner, försvåras uppgiften till en viss grad, emedan man här har att göra med hårda och ofta ganska vresiga träslag, hvilka lätt brytas. Fanersågarna måste derför vara med den största omsorg och noggranhet gjorda, så att deras gång är synnerligt jemn; träets dyrbarhet gör dock nödvändigt, att mängden af spån inskränkes så mycket som möjligt, hvarför mycket tunna sågblad böra användas. I synnerhet af det sistnämda skälet har man på senare tiden i stället för sågblad försett dessa maskiner med knifvar eller hyfveljern, som sträcka sig utefter hela trästyckets bredd och i ett enda fortlöpande snitt afskala de tunna bladen. Så inrättade maskiner kallas fanerhyfvelsmaskiner. Under det man med de bästa fanersågar af en 7 linier tjock planka erhåller 20, högst 25 faner, hvilkas tjocklek ej öfverskrider en sjettedels linie, så att mer än hälften deraf går bort som spån, skär man med den andra maskinen 100, ja, ända till 150 blad, som i tjocklek sålunda ej öfverstiga ett pappersblads. Man har äfven inrättat fanerskärningsmaskiner på det sätt, att det cylindriskt formade träblocket centralt fästes på en kringsvängande axel och knifven i tangerande riktning föres emot det, så att han gör ett spiralformigt snitt, hvarigenom faner af betydande längd erhållas. Man skiljer derför mellan plan- och spiralhyfvelsmaskiner. Fransmännen ha i synnerhet hunnit långt i förfärdigandet af dylika maskiner; särskildt må här som tillverkare af sådana nämnas mekanikerna Garand, Bernier och Arbey i Paris. En god planhyfvelsmaskin kostar i Paris 8 000 franc (5 600 kronor).


Fig. 318. Hyfvelcylinder med spiralformiga knifvar.

Hyfvelmaskiner. Från fanerhyfvelsmaskinerna komma vi helt naturligt till de egentliga trähyfvelsmaskinerna, hvilkas ändamål är, ej att framställa tunna skifvor, utan att åstadkomma jemna och glatta ytor. De första ännu temligen ofullkomliga hyfvelmaskinerna konstruerades af engelsmännen Hatton (1776) och den redan förut omnämde Bentham (1791). En maskin af detta slag, hufvudsakligen afsedd för förfärdigandet af lavettramar och dylika arbeten, bygdes af Bramah 1802 för arsenalen i Woolwich. Han var försedd med ett stort vågrätt hjul, som sattes i omlopp af en ångmaskin; på hjulet voro fästa 32 kupiga mejselstål och 2 hyfveljern, under hvilka arbetsstycket långsamt rörde sig framåt. Snart derefter uppfunnos de första gesims- eller listhyfvelsmaskinerna, sedermera åtföljda af en mängd på ganska skiljaktigt sätt anordnade hyfvelmaskiner. Hos en del af dessa maskiner äro knifvarna fästa på vågrätt, hos andra på lodrätt kringlöpande skifvor eller cylindrar, och man har på grund häraf indelat trähyfvelsmaskinerna i två klasser:

parallel- och tangentialhyfvelsmaskiner, af hvilka de senare äro de mest använda.

En dylik mycket enkelt inrättad hyfvelmaskin för tillverkning af fasonerade gesimser och lister visar fig. 317. Af de båda dragremmarna åstadkommer den nedre arbetsstyckets framskjutande mot den 2 000 till 3 000 hvarf i minuten kringlöpande cylindern, vid hvilken knifvarna äro fästa och som sättes i rörelse af den öfre remmen. *H H* äro tryckvalsar för arbetsstyckets fasthållande.

Lämpligast för bearbetning af jemna ytor har man funnit de af parismekanikerna Mareschal och Godeau konstruerade tangentialhyfvelsmaskinerna, hvilka utmärkas af sina skrufformiga knifvar. Denna knifvarnas egendomliga form afser åstadkommande af oafbrutna snitt, hvarigenom arbetet betydligt underlättas. Fig. 318 visar en med dylika knifvar försedd hyfvelcylinder, som är ställd i samband med en liten slipapparat, bestående af en kringlöpande smergelskifva, som skjutes fram och tillbaka öfver knifseggarna.

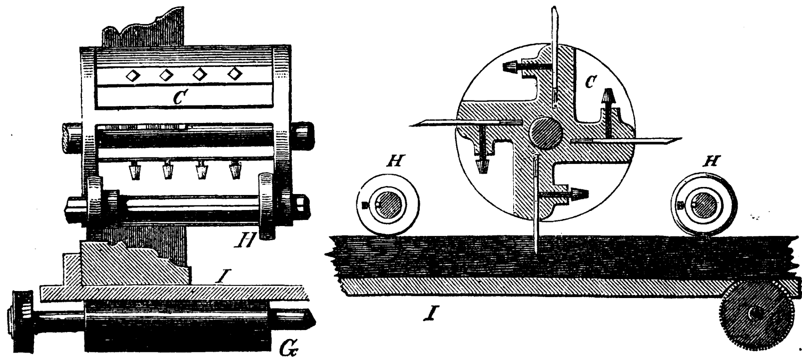


Fig. 319, 320. Hyfvelmaskin för gesimser.

Inrättningen af hyfvelcylindrar, afsedda för framställning af fasonerade gesimser m. m., visa fig. 319, 320, af hvilka den förra ger en sidoritning, den senare en tvärskärning af cylindern. Denna är här försedd med 4 knifvar, hvilkas eggar äro formade efter en profil, motsvarande den list, som skall tillverkas. Arbetsstycket fästes vid bordet *I*, hvilket skjutes fram af valsen *G* och nedhålles medelst valsarna *H H*.

Man har förändrat hyfvelmaskinerna på många olika sätt för att göra dem lämpliga för utförandet af en mängd olika arbeten. Sålunda finnas dylika maskiner, som hyfla ett fyrkantigt trästycke på tre sidor på en gång, andra, som hyfla ett bräde på den ena sidan, medan de båda längdkanterna förses med noter eller fjäder och not.

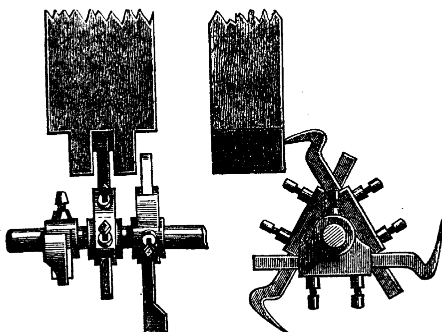
Hyfvel- och sågmaskiner finner man likaledes förenade; sågen skär tunna bräden af en tjock planka, medan hyfveln förser dem med jemna ytor. Vidare kan tangentialhyfvelsmaskinen i förening med två eller flera satser bredvid hvarandra arbetande stål användas som tappskärningsmaskin. Man

har äfven inrättat hyfvelmaskiner eller dylika apparater för tillverkning af träartiklar, hvilkas form betinga en särskild anordning af maskinen. Sålunda finnas maskiner för tillverkning af takspån, tappar till träkuggar, träkilar för fästande af vissa slags jernvägsskenor vid deras stolar, hjulekrar, tändstickor m. m.

Beslägtade med hyfvelmaskinerna äro fräsmaskinerna, då äfven de äro försedda med hastigt kringlöpande stål. Enda skilnaden är de arbetande stålens storlek; de äro nämligen på fräsmaskinerna betydligt mindre än på hyfvelmaskinerna. Fig. 321 och 322 visa en tappfräsmaskin i sidoritning och plan. Äfven har man användt fräsmaskiner för bearbetning af gevärskolfvar, skomakarläster och liknande föremål; dylika saker framställas dock vanligen medelst maskiner, liknande svarfstolar, hvarför vi nu öfvergå till dessa.

Svarfmaskinen. Äldst bland dessa är den vanliga svarfstolen. Han begagnas ej blott för framställning af runda, utan äfven af kantiga och på annat sätt ofta ganska oregelbundet formade föremål, så att det knapt finnes någon form, som ej kan åstadkommas genom svarfvararbete.

För att åskådliggöra den princip, som ligger till grund för dessa intressanta svarfmaskiner, afsedda för oregelbundet formade föremål, bifoga vi en teckning af en maskin för tillverkning af gevärsstockar, som arbetar efter schamplun med utomordentlig hastighet och noggranhet (fig. 323).


Fig. 321, 322. Tappfräsmaskin.

Det med såg tillskurna trästycket fästes på det af teckningen visade sättet vågrätt i maskinen. Parallelt dermed är en metallmodell på samma sätt stadigt inspänd uti honom. Så väl modell som arbetsstycke sättes i hastigt omlopp, medan ett af modellens kontur styrdt svarfstål arbetar mot trästycket så, att det erhåller alldeles samma form som modellen. Svarfstålets styrning åstadkommes på det sätt, att en med supporten förenad och med en vigt försedd rulle ligger an mot modellen; samtidigt gifves supporten på samma sätt som vid metallsvarfvarna (se kapitlet om maskinbygnadskonsten) en långsam rörelse i maskinens längdriktning. Då svarfstålet är inspändt i supporten, blir sålunda arbetsstycket svarfvadt utefter hela längden, och då maskinen är fullkomligt sjelfverkande, har arbetaren ingenting annat att göra än att borttaga det färdigsvarfvade stycket och utbyta det mot ett annat, som skall bearbetas.

Det skulle föra oss för långt att här beskrifva alla de sinnrika inrättningar, som uppfunnits för åstadkommande af slingrande refflingar och på annat sätt formade träarbeten.

Borr- och stämmaskiner tillhöra likaledes de maskiner, som användas vid en fabriksmässig tillverkning af träartiklar. Deras bygnad öfverensstämmer med deras, som användas för bearbetning af metaller, och då de vid beskrifningen häraf äro omtalade, inskränka vi oss här till att endast omnämna dem.

Alla dessa maskiner förrätta dock endast ett slags arbete.

Universalmaskiner. På senare tiden ha i synnerhet amerikaner och engelsmän sökt åstadkomma maskiner, hvarmed en mängd olika delar af träets bearbetning kunde utföras. Amerikanerna, som förfoga öfver ofantliga mängder råämnen, men under regelbundna förhållanden lida brist på arbetskrafter,

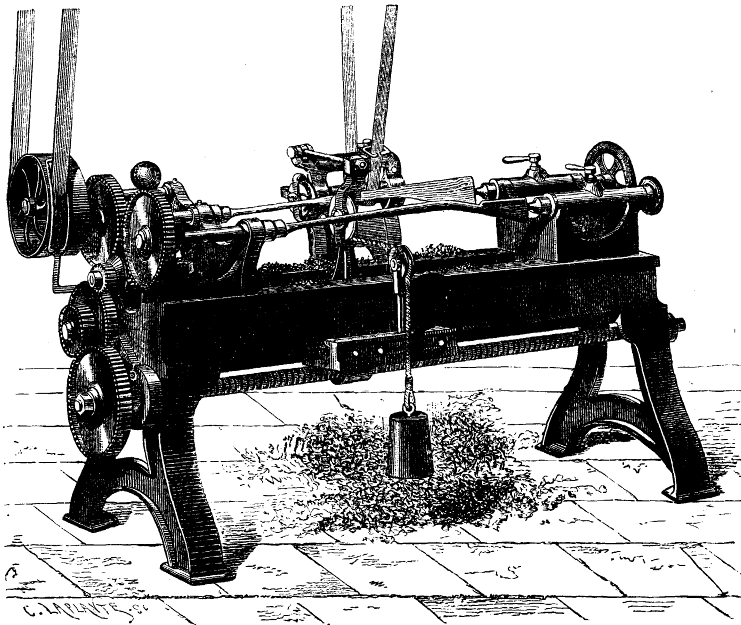


Fig. 323. Svarfmaskiner för gevärsstockar.

ha sökt ersätta dessa med mekaniska hjelpmedel för att i någon mån kunna göra sig till godo de stora skatter, de ega i sina ofantliga skogar. Glänsande vitnesbörd om deras uppfinningsrikedom i denna väg gifva äfven universalmaskinen, fräsmaskinen m. fl. Den s. k. universalmaskinen, universal joiner, verkställer skärning af böjda ytor, urhålkning, reffling, sammanfogning, tappskärning m. m. utan att taga i anspråk synnerligt stort utrymme, hvarför han är särdeles lämplig för snickarverkstäder. Med en dylik maskin, sådan han utföres af londonfirman Allan Ransome & Co., kunna på 24 timmar, utan att arbetet särskildt behöfver påskyndas, 300 par fönsterlister förses med två tappar hvardera och fräsas eller på 10 timmar 100 dörramar intappas. Fig. 324, 325 visa en dylik maskin, hvilken visserligen ej kan utföra alla slags arbeten, enär han

ej är afsedd för hyfling, men dock kan användas för en mängd ändamål. Så kan man med honom såga på längden och på tvären, skära tappar, spånta, afsnedda kanter, utskära hålkälar, borra m. m. Särskildt lämpar han sig för mindre verkstäder, i synnerhet för möbelfabriker, snickare, instrumentmakare, guldlistsfabrikanter m. fl. och har framför universalmaskinen den fördelen, att han blott kostar ungefär hälften så mycket som denna.

Figurerna visa maskinen dels från sidan (fig. 324), dels från ändan (fig. 325). Sågen har ett stadigt underrede, som är gjutet i ett stycke och försedt med en hyflad bordplatta. På denna befinner sig en styrningsapparat, hvilken, rörlig i vågrät led, kan skjutas utefter en graderad båge och har till ändamål att bestämma trästyckets tjocklek och form. Sågaxeln är lagrad på en support, hvilken kan skjutas upp och ned medelst kringvridning af en på bordet befintlig handvef, från hvilken rörelsen öfverflyttas medelst de under bordet synliga axlarna och stjernhjulen. I och för vissa arbeten, såsom tappskärning m. m., är det nödvändigt att kunna inställa sågaxeln i lodrät riktning; vid sådana tillfällen sättes på honom ett mindre sågblad;vid tappskärning och falsning användes stundom ett spiralformigt löpande sågblad. För att med denna maskin kunna åstadkomma hålkälar m. m. dylikt fästes på axeln en fräs och förses bordet med en lämplig styrning. Borrverktygen befinna sig i andra ändan af axeln i förhållande till sågen. Trästycket, som skall borras, fästes på en styrbock, som ställes på passande afstånd ifrån maskinen. Dylika maskiner utföras i olika storlekar med sågbladsdiametern vexlande mellan 10 och 30 tum, och erfordras för deras drifvande allt efter storleken 1—5 hästkrafter.

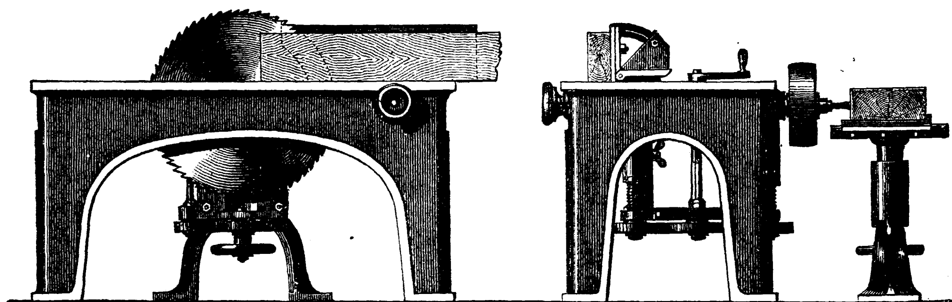


Fig. 324, 325. Universalcirkelsåg och borrmaskin.

Maskiner för särskilda ändamål. Redan förut ha vi antydt, att man bygt särskilda maskiner för vissa grenar af träindustrin, så t. ex. för tillverkning af vagnshjul, jernvägsvagnar, fat, tändstickor m. m. Vi skola här endast taga i betraktande en af de vigtigaste af dessa slöjdgrenar för att på samma gång kasta en blick på de dervid begagnade maskinerna. Vi mena fattillverkningen. Sitt största omfång har denna tillverkning sannolikt i ångtunnbinderierna i Pennsylvanias bergoljetrakter. Vid 1872 års början funnos der öfver 150 fabriker för tillverkning af petroleumfat. En dylik fabrik in-

nehåller vanligen en ångmaskin om vid pass 20 hästkrafter, som drifver omkring 10 arbetsmaskiner, såsom en klyfningsmaskin, en sågram för 12 till 16 blad, en stäfhuggningsmaskin, en dubbel cirkelsåg, en sammanfogningsmaskin, en tränagelsmaskin, två svarfvar för bearbetning af bottnarna, den ena för plana, den andra för kupiga, samt en bandmaskin. Samtliga maskinerna skötas utom eldaren af 8 man, och dessa 8 man förfärdiga på 24 timmar 300 fat, hvartdera rymmande 70 kannor, motsvarande 350 skålpund petroleum. Dessa fat äro fullkomligt oljtäta och försändas till de mest aflägsna trakter, utan att läckor uppstå.

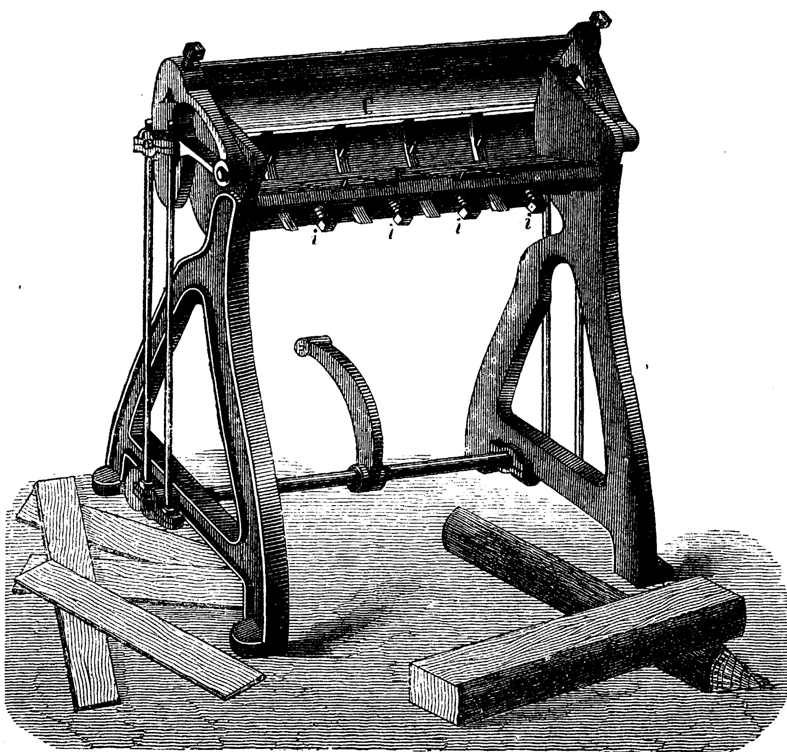


Fig. 326. Stäfskärningsmaskin.

Stora bränvinsfat kunna med dessa maskiner tillverkas till ett antal af 80 stycken på 24 timmar. Sockerfat tillverkas af furuvirke; 200 stycken kunna på 24 timmar förfärdigas af 5 till 6 arbetare. De härtill hörande maskinerna lemnar Dragg i New-York för 11400 kronor utan ångmaskin; Mudlach i New-York förfärdigar dylika maskiner för tillverkning af mindre fat; en sats kostar 7 600 kronor, likaledes ångmaskinen oberäknad.

En sockerfatsmaskin, som på 12 timmar gör 200 fat fullt färdiga med undantag af banden, arbetar i det ångtunnbinderi, som tillhör Havermeyers sockerfabrik i New-York. Denna hittills största sockerfabrik i Amerika af-

sänder dagligen 200 fat af sin vara. Vi äro här ej i tillfälle att beskrifva alla de intressanta maskiner, som arbeta i denna storartade fabrik, utan måste inskränka oss till att omnämna en amerikansk för tillverkning af stäfver (fig. 326), som utskär dessa af ångkokta trästycken, utan att något spånaffall uppstår och dervid lemnar 3 600 glatta stäfver i timmen, synnerligt lämpliga för mjöl-, salt- och andra dylika fat. Maskinens inrättning är särdeles enkel. Ett böjdt, tunt och mycket skarpt knifsblad *C* är fäst i ställningen *A A* och kan röras i en båge, motsvarande fatets rundning. Det väl ångkokta trästycket fästes på bädden *E* och tryckes mot styrningarna *d*, hvilkas afstånd från knifven är lika med en stäfs tjocklek. Då knifven drages nedåt, afskäres sålunda en stäf af trästycket, hvilket, sedan knifven gått tillbaka, af arbetaren framskjutes mot styrningen för att vara färdigt till ett nytt snitt. Midt under knifsbladet är bädden *E* urhålkad och i den sålunda bildade fördjupningen ett trästycke med fiberändarna uppåt inlagdt; vid knifvens nedgående träffar han detta trästycke, hvarigenom eggen bevaras. Skrufvarna *i* tjena till att höja trästycket, då afnötningen fortgått en tid. Dessutom märka vi urtagningarna *o* i bädden *E*, hvarigenom det blir lättare för arbetaren att handtera trästycket och hans fingrar skyddas för knifvens farliga granskap. Sättet för knifvens fästande vid bädden är sådant, att stäfver af hvilken tjocklek som helst kunna skäras.



Fig. 327. Tunnbindare i 17:e århundradet.

Hvad tillverkningen af vagnshjul angår, är den 1828 grundade omnibusfabriken i Paris en af de äldsta anstalterna i denna väg. För närvarande arbeta der 11 maskiner, afsedda för hjultillverkning; 3 förfärdiga nafven, 3 ekrarna och 5 lötarna.

I Amerika har träbearbetningen medelst maskiner antagit en storartad fabrikskarakter. Ett enda sågverk i Michigan, A. W. Sage & Co:s i Saginawdalen, sågar dagligen 350 000 fot trävirke; härtill användas 5 ångmaskiner med 8 pannor, arbetande med tillsammans 600 hästkrafter.

Äfven i Europa ha de senare åren många betydande träförädlingsfabriker uppstått. Hvad särskildt vårt eget land beträffar, finnas här åtskilliga ganska vigtiga anläggningar af detta slag. Af dessa må i synnerhet nämnas: P. J. Ekmans snickeriaktiebolags fabrik i Stockholm, Bark & Warburgs

aktiebolags fabrik i Göteborg samt den firman James Dickson & Komp. i Göteborg tillhöriga Sandarnas mekaniska snickeriverkstad, belägen nära Söderhamn. Dessa fabriker tillverka med maskiner dörrar, fönsterlister, staket och hela trähus. Större delen af deras alster utföres till olika länder i Europa, till Sydamerika, Egypten m. fl. Värdet af de under år 1871 från Sverige utförda bearbetade trävarorna utgjorde 700 000 till 800 000 kronor. Det är att hoppas, att denna slöjdgren, som synes vara särdeles lämplig för vårt lands förhållanden, skall vinna allt större utbredning.

Träsnideri och möbelsnickeri. Det mest omfattande bruket af de nyss nämda träbearbetningsmaskinerna gör man i snickerifabrikerna, hvilka hufvudsakligen förfärdiga de för husbygnader behöfliga träarbeten, som eljest lemnas af timmermän, snickare och glasmästare. Dessa fabriker såga sjelfva sitt virke, då just maskinsågarna äro bland deras förnämsta verktygsmaskiner. De användas så väl för de finaste som de gröfsta arbeten, särskildt för att utan yxans tillhjelp förvandla de runda stockarna till fyrkantiga bjelkar. Möbelsnickeriet deremot begagnar sig ännu endast obetydligt af de sågande, skärande eller på annat sätt formande hjelpmaskinerna, och det är endast i större anläggningar af detta slag, som de erhållit en vidsträcktare användning.

Vid den konstnärliga behandlingen af träet, vid träbildhuggeri eller träsnideri, begagnar man sig fortfarande af de ursprungliga enkla verktygen. Här är det den utförande personens smak och konstnärliga uppfattning, som meddela det färdiga arbetet dess höga värde; målet är här, ej ett på möjligast korta tid framstäldt fabrikat, utan ett skönt konstalster, och menniskohanden ensamt blef det förbehållet att framställa konstnärsfantasins skapelser i sinligt uppfattliga former.

Träsnideriet som ett konstnärligt yrke finna vi redan tidigt utbildadt; skildringen af arbetena på Salomos tempel och Davids förbundsark lemnar tydliga bevis härpå. I det gamla Jerusalem utgjorde de träsnidare, som sysselsatte sig med utsirandet af panelningen i de förnämas hus och förfärdigandet af träkärl, ett talrikt och ansedt skrå.

Äfven hos grekerna hade träsniderikonsten nått en hög grad af utveckling; hon var föregångerska till den sedermera i detta land så herligt blomstrande marmorskulpturen och ansågs äfven ega gudomligt ursprung; enligt myten skulle nämligen gudarnas urgamla träbilder nedfallit från himmelen. Dessa plastikens första försök voro hermesstoderna, i träpelare inskurna och åt gudarna invigda bilder; de af fikon- och poppelträ förfärdigade stridsvagnarna voro rikt prydda med sniderier, lika så heroernas träsköldar. Inderna gjorde till och med fina smycken, såsom öron- och armringar, af ädlare träslag.

På samma sätt finna vi hos de germaniska och slaviska folken träsnideri idkadt för olika ändamål; med tillhjelp af denna konst förfärdigades sköldar, vapen, kärl, gudabilder m. m.

De gamla husgeråd af trä, man ännu här och der eger i behåll, antyda redan en ganska högt uppdrifven skicklighet i tekniskt hänseende, och de i

cirkelform genomförda profilerna leda till det antagandet, att till deras förfärdigande användts verktyg liknande svarfvar. Konstnärlig formbehandling och smakfull utsiring får man dock ej söka hos dessa träsnidarkonstens första alster. Från det sjette århundradet började dock denna konst göra stora framsteg, och tyska träsnideriarbeten från tiden mellan sjette och tionde århundradena ega till en del verkligt konstvärde, i synnerhet de, som varit afsedda för kyrkliga ändamål. Från det tolfte århundradet blir äfven formen på bostädernas husgeråd ädlare, och samtidigt med den gotiska bygnadskonstens utveckling uppnår i Tyskland den konstnärliga träbearbetningen den högsta grad af fulländning. De under 15:e århundradet uppförda bygnaderna innehålla träarbeten, i synnerhet panelningar, husgeråd och kyrkornas altaren, predikstolar och stolar, hvilka i afseende på teckningens skönhet och det konstnärliga utförandet ännu äro oöfverträffade.

Träet är det närmast till hands liggande ämne, hvari folkets konstnärliga anlag kunna söka sig uttryck. Detta visa äfven de gamla arbeten, som härstamma från tider, då konsten i sin helhet ej så fullkomligt skilt sig från handtverket, som nu beklagligtvis är fallet. Det visar sig äfven i det sätt, hvarpå träsnideriet ännu bedrifves i flera delar af Tyskland och annorstädes. I ingen annan konstgren förekommer det, att simpla bergsbor, såsom landtbefolkningen i Tyrolen, Baiern, Schweiz och Thüringen, af egen drift syselsätta sig med förfärdigande af konstföremål och deri uppnå en fullkomlighet, hvilken är så mycket mera öfverraskande, som hon förutsätter en finhet i smak, öga och hand, som man ej väntar hos menniskor, hvilka ej fått tillfälle att utbilda sina anlag. Orsaken till den första uppkomsten af denna konstgren i bergstrakten ligger i bristen på annan syselsättning under en stor del af dagen och året; på många ställen har äfven ett godt och billigt råämne uppmuntrat till försök i den riktningen, hvilka försök till en början nästan uteslutande afsågo förfärdigandet af helgonbilder. Med tiden ha emellertid de prydliga alstren erhållit en ganska betydlig afsättning äfven till aflägsna orter, så att nu mera en talrik befolkning deraf har sitt uppehälle. Regeringarna, i synnerhet den baierska, ha äfven genom inrättning af undervisningsanstalter sörjt för denna vackra konstgrens ytterligare utbildning. Grödner- och Enneberg-dalen i Tyrolen, trakterna kring Berchtesgaden och Partenkirchen i Baiern samt Brienz i Schweiz äro öfver hela verlden kända för sina träsnideriarbeten.



Fig. 328. Tillverkningen af träskor.

Ett annat slags träsnideri, i konstnärligt afseende dock ej jemförligt med det nyss nämda, idkas i vissa trakter af Frankrike, äfvensom i Steiermark

och Tyrolen samt i de nordiska länderna. Vi mena tillverkningen af träskor, hvilka i synnerhet i Frankrike, Danmark m. fl. länder mycket begagnas af landtbefolkningen och der ha god afsättning. För deras förfärdigande äro dock de enklaste verktyg tillräckliga, medan grödnerträsnidaren eller pitzlern, såsom han på stället kallas, begagnar de finaste knifvar, mejslar, filar, skafstål m. m.

Möbelsnickeriet är den slöjdgren, som jemte timmermannens förser oss med våra af trä tillverkade nödvändighetsartiklar. Den senare bygger våra hus, den förra inreder dem.

Trämöbler voro naturligtvis äfven i bruk hos forntidens odlade folk. Man begagnade stolar, sängar och bord af trä. I Grekland användes härtill hufvudsakligen lönn och buxbom, och inlagda arbeten, som först förekommo i Vestasien, voro mycket omtyckta. Hvad romarna beträffar, antyda gamla afbildningar äfvensom deras författares skrifter, att de utvecklade stor lyx i sina möbler. Plinius omtalar, att dyrbara möbler infördes och betalades med pris, som för våra öron låta otroliga. Så köpte Cicero, hvilken dock ej räknades till Roms rikaste borgare, ett bord af cypressträ för en million sestertier, motsvarande ungefär 192000 kronor. Formen på möblerna, som hufvudsakligen utgjordes af stolar, bord, sängar och kistor, var liksom utsiringen beroende af den herskande stilen. Af gamla afbildningar känna vi, huru de gamla egypterna, grekerna och romarna förfärdigade dessa vigtiga husgeråd. För medeltidens första århundraden fattas oss dylika källor helt och hållet. Först från den tid, då den bysantinska konsten började befrukta de germaniska folkens kultur, flyta äfven här källorna ymnigare. Handskrifter från denna tid innehålla ofta teckningar, hvilkas ämnen, tagna från dåtidens kulturfolk, gifva oss mången upplysning om bostädernas inredning, husgerådet i allmänhet och särskildt möblernas beskaffenhet. Så är fig. 329 lånad från en teckning i en handskrift från 12:e århundradet, Herrad von Landspergs Hortus deliciarum, der den begåfvade abbedissan i klostret på Odilienberget vid Strassburg i en följd af bibliska framställningar förträffligt skildrar sin tids seder och bruk. Figurerna på dessa afbildningar äro nämligen med en lätt förklarlig anakronism lånade från dåtidens förhållanden och ha naturligtvis just



Fig. 329. Kunglig säng från 12:e århundradet.

derför för oss ett vida högre värde än den hufvudtanke, som föresväfvade tecknaren vid hans arbete.

Med den högre konstutveckling, som utmärker den gotiska stilen, erhöllo äfven de ofta rikt snidade möblerna förändrade och ädlare former. Träbearbetningens teknik gjorde stora framsteg, och arbeten från denna tid utmärka sig ej blott för konstnärlig fulländning, utan äfven för fasthet och styrka. Der man nu nöjer sig med infällning och limning, begagnade medeltidens konstsnickare tappar, fästa med trä- eller jernstift, och då han dessutom till sina arbeten använde ett utvaldt och väl torkadt virke, erhöllo dessa en varaktighet, som trotsat århundraden. Limning användes endast för fyllningar, mosaik- och inlagdt arbete. Faner, pålimmade ornament och figurer voro okända; utsmyckningen var antingen utskuren ur sjelfva möbeln eller genom infogning på det fastaste förenad dermed. Att möbler från denna tid äro så utomordentligt starka och deras delar så sällan blifva vinda eller kasta sig, bör tillskrifvas den omständigheten, att man vid arbetet ej begagnade såg, antingen man nu ej kände ett dylikt verktyg eller af grundsats undvek att använda det.

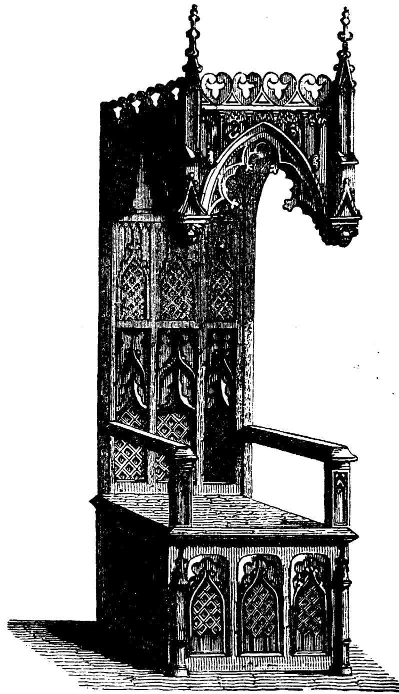


Fig. 330. Stol i gotisk stil.

Utmärkande för medeltidsmöblerna är, att de, trots sin rika utsmyckning, dock äro utförda i enkla och ändamålsenliga former. Stöd, sträfvor, tvärförbindningar, friser äro raka. Den enkla och naturliga smaken höll fast vid dessa former, eller ock medgåfvo de mindre fullkomliga verktygen ej de större delarnas utförande i djerft svängda linier, sådana de förekomma i senare tider. Renässansen gjorde de största framsteg i ämnets fria behandling. Understödd af den fina smak, som utmärkte 15:e och 16:e århundradena, i besittning af nya och hastigt fullkomnade arbetsmetoder, genom den vidgade handeln utrustad med nya råämnen, gynnade den glada lyx, som från hofven utbredde sig till de borgerliga kretsarna, framför allt de konstgrenar, som syselsätta sig med boningsrummens inredning och förskönande. Men också försmådde ej de yppersta konstnärer att lemna teckningar till möbelsnickeriet. En Peruzzi, en Giuliano och Benedetto da Majano arbetade i detta fack, och det i galleriet Pitti befintliga praktskåp, som omkring 1500 förfärdigades för mediceerna, hedrar sina upphofsmän ej mindre än deras arbeten inom andra konstgrenar.



Fig. 331. Praktskåp af Türpe i Dresden på parisutställningen 1867.

Möblerna från denna tid äro ännu mönster, och att vår tids smak, såsom det på nästa sida afbildade praktskåpet af Türpe visar, åter vänder sig till den riktning, som var herskande under renässansen, talar bäst för värdet af dåtidens arbeten.

Möblerna från de senare konstperioderna, den senare renässansen, rococo- och kejsartiden, ha mer eller mindre, ofta till och med helt och hållet, förlorat den delarnas stränga öfverensstämmelse och de ädla konturer, som oaktadt den frihet, som lemnades fantasin, äro egendomliga för renässansmöblerna. Deremot ha de, genom att för dekorationen använda nya ämnen, i synnerhet brons och förgyllning, porslinsinläggning, mosaik m. m., skapat nya effektmedel, som, der de med konstnärlig smak tillämpas, frambragt de skönaste verkningar.

Synnerligt inflytelserik blef den af Boule, den berömdaste af konstsnickarna på Ludvig XVI:s tid, först begagnade metoden att utsira ytor genom inlagda ornament af metall, sköldpadd, elfenben och dylikt. Den färgprakt, som kan uppnås genom en dylik sammanställning af de mest olikartade ämnen, förskaffade boulemöblerna en snabb spridning, och de exemplar, som ännu finnas i behåll från denna period, betalas med ofantliga pris. Man arbetar ännu efter mönster från denna tid, helst marketeriet, såsom detta egendomliga slags arbete kallas, erhållit en ganska vidsträckt användning äfven vid tillverkning af mindre föremål.

Hvad våra moderna möbler angår, tillverkas större delen efter allmänt brukliga schampluner, och häruti ligger orsaken till den likformighet och det fasthållande vid ingalunda alltid ändamålsenliga och sköna former, som i allmänhet utmärka dem.

Möblerna, som till sin bestämmelse närmast äro beslägtade med arkitekturens verk samt äfven i sina vexlande former stå i närmaste samband med dessa, fordra mer än andra alster af konstyrkena en stilfull behandling. Deras stora ytor gifva ornamentet det bästa tillfälle att utveckla sig, och de yttre konturerna uppfordra till användning af kolonner, pelare, bågar m. m. Det är sjelfklart, att detta endast gäller för sådana alster, som utstyras utöfver det nödtorftiga; men dessa skola ej allenast stå i öfverensstämmelse med hvarandra och sitt ändamål, utan framför allt äfven med det hus, hvars beqvämlighet och trefnad de äro bestämda att förhöja.

De flesta af våra bygnader fordra visserligen med sin stillöshet ej fasthållandet af någon viss stil i möblernas form, hvarför konstnären äfven i valet af denna eger den största frihet. Emellertid kan denna frihets urartande till godtycke blifva i högsta grad skadligt. Mera och skadligare än på alla andra områden hafva den borgerliga bygnadskonstens idefattigdom och regellöshet genom möblerna bidragit till smakens förderfvande, och det är först den senaste tiden, som kan berömma sig af att genom återgång till renässansen, genom återupptagande af antika motiv ha sökt bringa formenhet och formrenhet i de husgeråd, som genom sin betydelse för det dagliga lifvet utöfva det största inflytande på den allmänna smaken.

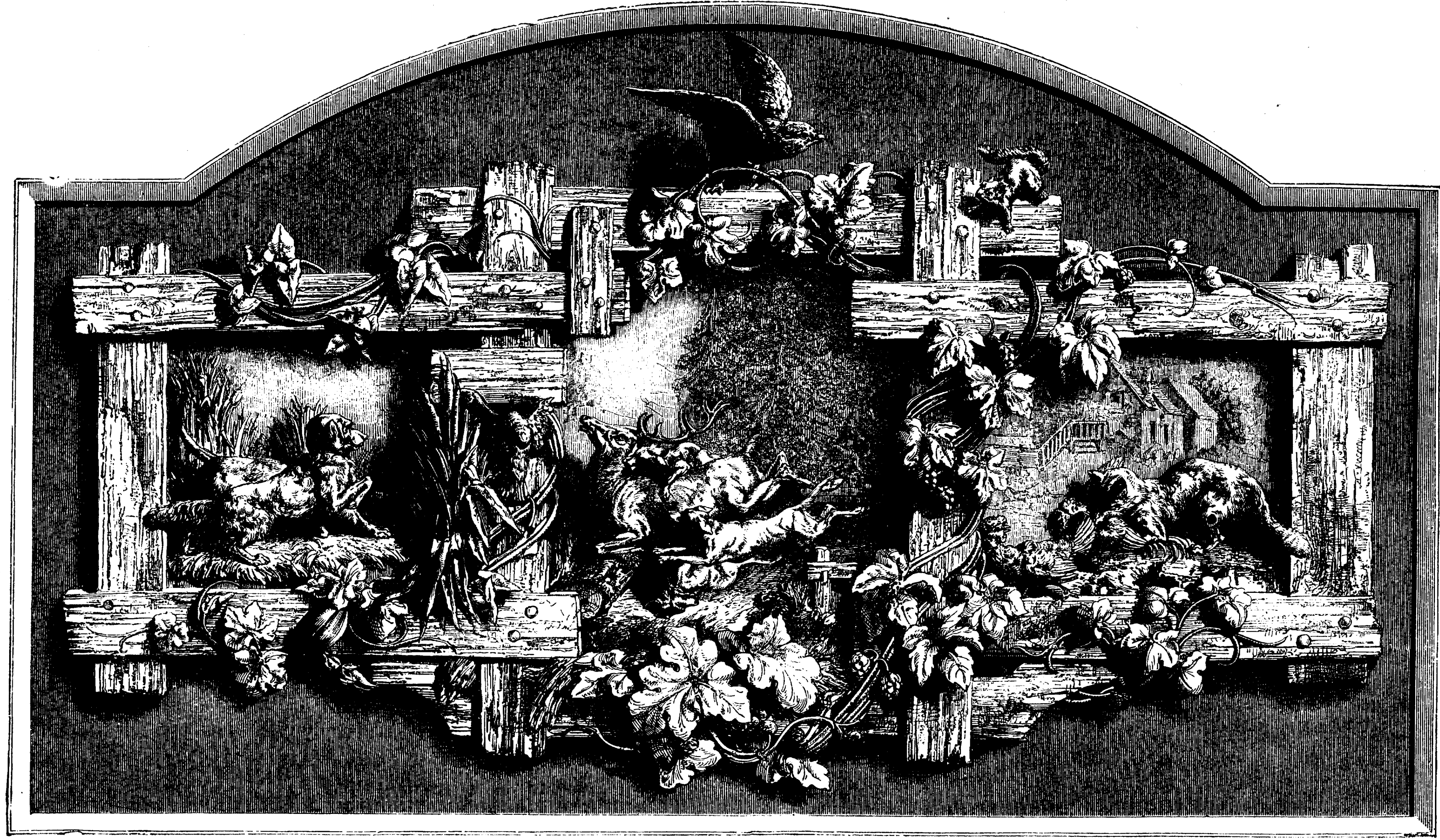


Fig. 332. Träsnideri.

Redan på utställningen i London 1862 gaf detta förhållande sig bestämdt till känna, och ännu mera i Paris 1867 och senast i Wien 1873, der de fle-

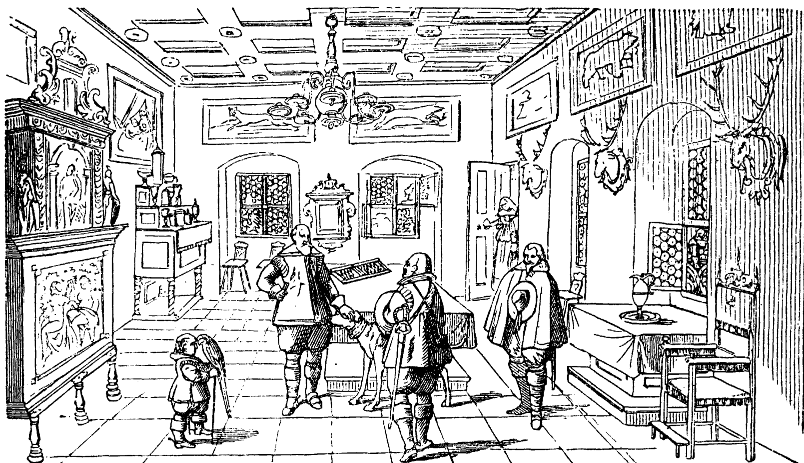


Fig. 333. Furstligt boningsrum från 16:e århundradet.

sta konstsnickerialstren buro prägeln af denna, särskildt för möbler så fruktbärande smakriktning, som tillåter en rik utsiring ej blott i snideri, utan äfven genom anbringande af metaller och andra inläggningar i färger. Den rikedom



Fig. 334. Borgerligt boningsrum från 16:e århundradet.

på ämnen, konstsnickeriet på senaste tiden erhållit genom den mängd ädla träslag, som införas från kolonierna, tyckes visserligen förföriskt locka till det

brokiga; dock förstå goda konstnärer att med enkla medel åstadkomma de bästa verkningar.

De träslag, som företrädesvis användas, äro ebenholts, hvilken antingen förarbetas ensamt, då matta och polerade delar omvexla med hvarandra, eller

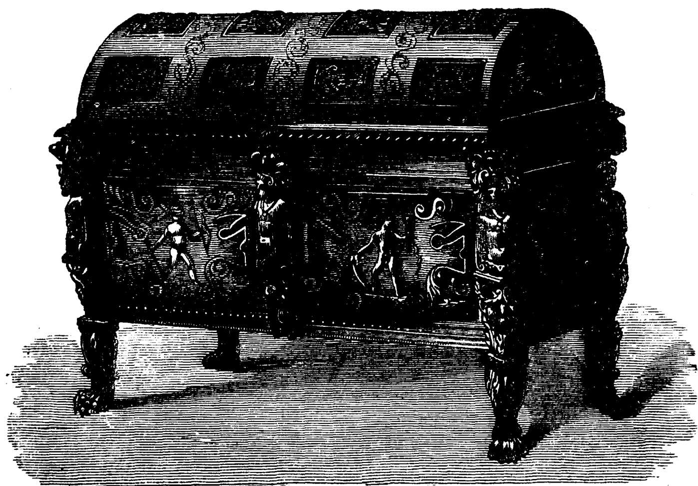


Fig. 335. Bröllopskista från den senare renässansen.

ock, såsom hos fransmännen särskildt är fallet, tillsammans med andra färgade träslag, i synnerhet päronträ, till plastiska utsiringar, vidare de olika ekslagen för matta och valnöt, mahogny m. fl. för polerade möbler.

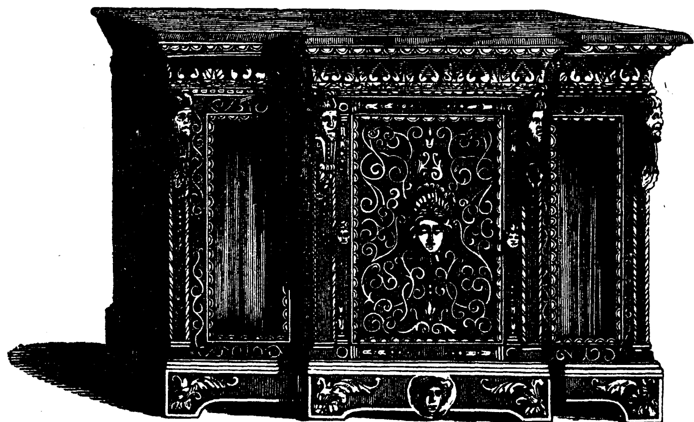


Fig. 336. Skåp med inlagdt arbete.

Naturligtvis användes äfven en mängd andra inhemska och utländska träslag, bland de senare med förkärlek amarant- och rosenträ, och utförandet lemnar ofta åskådaren i villrådighet om, huru vida största äran af arbetet

tillkommer snickaren eller bildhuggaren. Mosaiker af olika träslag och en sådan finhet, att de göra samma intryck som en skön målning, åstadkommas mest fulländadt i Spanien och Italien. I Tyskland äro Berlin, Wien, Dresden, München och Stuttgart berömda för sina konstmöbler.

Den svenska möbeltillverkningen bedrifves ännu ej till den utsträckning och i den konstindustriela riktning, som vore önskliga och äfven synas passa för vårt lands förhållanden. Som husslöjd idkas hon på flera ställen i landet, i synnerhet i Våla socken i Vestmanland, och det är att hoppas, att nu mera, sedan husslöjden allvarligt befrämjas, denna vigtiga industrigren skall kraftigare blomstra. En förbättrad konstindustriel undervisning, anläggning af stora fabriker, der vår tids förbättrade arbetsmetoder och mekaniska hjelpmedel kunna användas, utförsel till främmande länder af möbler, passande för ländernas olika vanor och behof, torde likväl vara oundgängliga vilkor för, att möbeltillverkningen i Sverige skall kunna erhålla den utsträckning, hvaraf hon är mäktig.



Svarfkonsten och leksaks-tillverkningen.

Svarfkonstens uppfinning. — Råämnen. — Gamla svarfstolar. — Dubb- och spindelsvarfstol. — Beståndsdelarna af en ändamålsenlig svarfstol: löpdocka, försättare, spindel. — Patronen. — Svarfstålen och öfriga verktyg. — Svarfstol med löpande försättare. — Skrufgängning. — Excentrisk svarfning. — Ovalverket. — Tillverkningen af leksaker. — Knapptillverkningen. — Konstsvarfningen. — Solfjädrar och andra korta varor.

Svarfningen är en gammal, intressant, vigtig och mycket utgrenad konst. Enligt alla underrättelser uppfunnen af grekerna, blef hon tidigt en älsklingssyselsättning för många; förnäma personer, till och med kejsare och konungar, lärde och öfvade henne, och ännu i dag har hon vänner ända upp i de högsta samhällsklasserna; i synnerhet finnas bland förnäma engelsmän många passionerade svarfvare. Svarfvare funnos redan i det gamla Rom; äfven i mellersta och norra Europa förstod man sig redan tidigt ganska bra på att svarfva i trä, horn, ben o. s. v. Likaledes var maskinsvarfningen i stort redan för ett par århundraden sedan bruklig, och svarfstolar, som drefvos af vattenkraft, dervid i synnerhet använda.

Den nu varande svarfstolen i sina olika former och storlekar är egentligen ett slags universalmaskin, ty han biträder ej blott den egentlige svarf-

varen, utan medverkar äfven mer eller mindre inom en hel mängd andra yrkesgrenar. I synnerhet understöder han mekanikern, låssmeden, metalltryckaren, bleckslagaren och många andra metallarbetare, knappmakaren, porslinsformaren m. fl. Allt efter den olika arten af de der förekommande råämnena ha i vissa trakter alldeles egendomliga grenar af svarfkonsten utvecklat sig, t. ex. bernstenssvarfning i östersjöstäderna, serpentinsvarfning i Zöblitz i Sachsen, marmorsvarfning på Harz o. s. v.

Råämnena för svarfkonsten hemtas från alla tre naturrikena; det största antalet lemnar dock växtriket. Utom träslagen ger, som bekant, kokosnötens skal ett vackert ämne till fina arbeten, likaså taguanöten, en hårdnad del af en palmfrukt (phytelephas macrocarpa), bekant under namn af vegetabiliskt elfenben. Djurriket lemnar ben, tänder, i synnerhet elefantens, hvalrossens och flodhästens, horn, hofvar, sköldpadd, koraller och perlemor. Jorden lemnar den vackra bernstenen, ett hårdnadt harts från urverldens barrträd, vidare gagaten, som är ett slags bergbeck, alabaster, täljsten, serpentin, sjöskum, slutligen metallerna, af hvilka de flesta låta bearbeta sig på svarfstol.

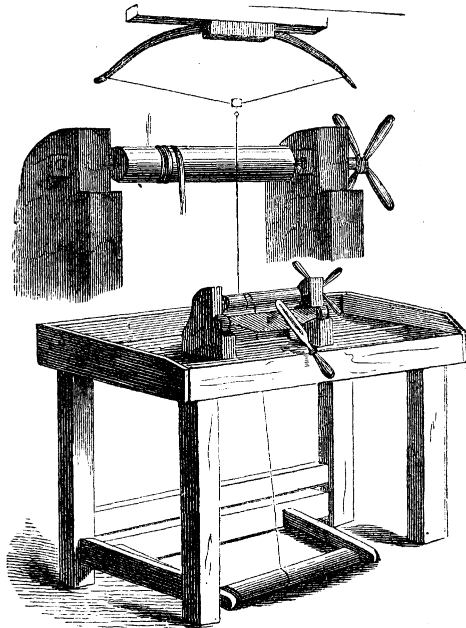


Fig. 338. Gammaldags svarfstol, hufvuddelen förstorad.

Arbetssättet vid svarfningen känna vi redan från kapitlet om metallernas bearbetning; men träsvarfvaren begagnar sig i många fall af mycket enklare verktyg och maskiner af det slag, som vi i gammalmodig form finna afbildade i vår titelplansch (en så kallad dubbsvarfstol). Det groft tillformade arbetsstycket inspännes mellan ståldubbar; ofvanför bordet (fig. 338) är denna inrättning särskildt afbildad i något förstorad skala. Ett snöre, som är lindadt ett par slag omkring arbetsstycket, sammanhänger nedtill med en trampinrättning och är upptill under taket fäst i en fjädrande båge, gjord af något elastiskt träslag eller af stål. Då trampan tryckes ned, följer äfven snöret med och bågen spännes, hvaremot, då foten släpper trampan, spänstigheten åter gör sig gällande och snöret går tillbaka uppåt. Vid detta snörets omvexlande upp- och nedstigande sättes naturligtvis arbetsstycket i svängande rörelse och löper omvexlande än åt det ena, än åt det andra hållet omkring sin axel. Då trampan tryckes ned, löper det med sin öfre del mot arbetaren, och detta är det ögonblick, då han

måste anbringa sitt verktyg, ty när arbetsstycket svänger tillbaka, måste ett uppehåll ske, emedan det vrider sig ifrån verktyget. Denna förlust af halfva tiden är en väsentlig olägenhet hos dubbsvarfstolen. Han låter ej heller rätt väl använda sig för utsvarfning af ihåliga saker, ehuru man i trakten af Berchtesgaden i Baiern derpå tillverkar rätt prydliga saker af lönn.

De ståndare, mellan hvilka arbetsstycket inspännes, kallas dockor. Den venstra sitter ständigt fast, den högra deremot är flyttbar, för att man emellan dem skall kunna anbringa arbetsstycken af olika längd. Den senare kallas derför den rörliga dockan eller löpdockan. Sedan hon efter arbets-

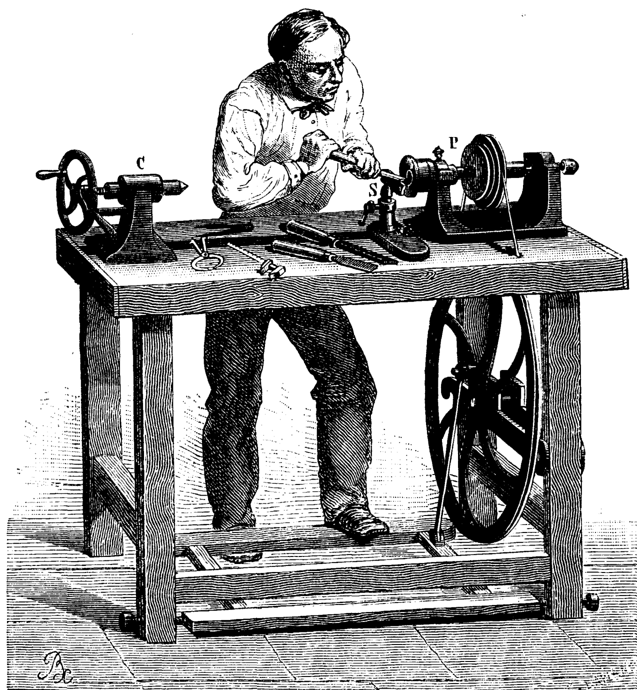


Fig. 339. Förbättrad svarfstol med tramphjul.

styckets längd fått sin riktiga plats på underlaget, skrufvas eller, efter gammal metod, kilas hon fast. Den kägelformiga ståldubben, som på venstra dockan sitter orubbligt fast, är på löpdockan anbragt i ändan af en genomgående skruf, som medelst ett vridkors kan röras fram och tillbaka. Han har till ändamål att åstadkomma små förändringar i afstånd mellan de båda dubbspetsarna, utan att man först behöfver lösgöra löpdockan.

Arbetets goda beskaffenhet beror i första hand derpå, att de båda dubbarna, mellan hvilka arbetsstycket löper, ligga alldeles midt emot hvarandra. De båda vagnarna, som tillsammans bilda underlaget, måste derför vara synnerligt omsorgsfullt och riktigt gjorda och rännan emellan dem, som tjenar till

bana eller ledare för löpdockan och finnes på alla svarfstolar, vara öfver allt lika bred.

Ett vida fullkomligare slag af svarfstolar är den nu nästan öfver allt brukliga svarfstolen med hjul och spindel. Båda dessa delar äro förenade och sättas i rörelse medelst ett snöre utan ända, på samma sätt som hjulet och spindeltrissan på en spinnrock, och förhålla sig för öfrigt på samma sätt som dessa. Rörelsen fortgår ständigt i samma riktning, och arbetet är derför oafbrutet. Spindeln, en jernaxel med en derpå sittande snörtrissa, är den del, som omedelbart påverkas af arbetskraften. Arbetsstycket blir på något sätt fast förbundet med den genom den högra dockan (då vi betrakta svarfstolen från vår ståndpunkt; från arbetarens är det den venstra) framskjutande spindelaxeln och sålunda tvunget att deltaga i kringsvängningen.

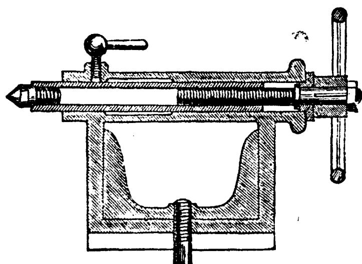

Fig. 340. Löpdockan.

Fig. 339 visar oss en enkel nyare svarfstol. Underredet är af trä, dockorna och svänghjulet af gjutjern, de öfriga delarna af smidesjern. Till höger se vi först spindeln med sin lagerdocka *P*, egentligen två dockor gjutna i ett stycke. Midt emot spindeln står till venster den flyttbara löpdockan *C*. Svänghjulet har tre afsatser för dragremmen, hvilka i omvänd ordning återfinnas på spindeltrissan. Allt efter som dragremmen lägges i den ena eller andra af dessa afsatser, kunna olika hastigheter åstadkommas. Vid bearbetning af gröfre arbetsstycken kan svarfvaren ej på en gång föra verktyget och trampa hjulet; det senare sättes då i rörelse af en annan kraftkälla, såsom vattenkraft eller en ångmaskin. I detta fall måste utvexlingen vara så inrättad, att hon lätt och hastigt kan afkopplas, så att man när som helst kan stanna spindeln för att granska arbetet.

Svarfstolens beståndsdelar. Med löpdockan (fig. 340) kan, såsom redan blifvit nämdt, en tvåfaldig rörelse åstadkommas; först och främst kan hon nämligen sjelf flyttas fram och tillbaka mellan vagnarna, och vidare kan äfven den genom henne gående dubben medelst en skruf skjutas fram eller tillbaka. Då dubben fått sin riktiga ställning, fästes han med en klämskruf.

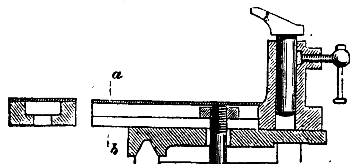
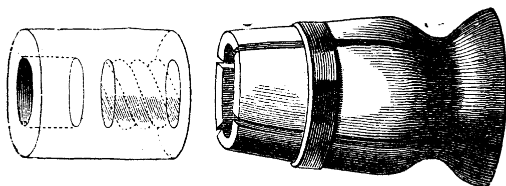


Fig. 341. Försättaren.

Den mellersta delen af en svarfstol utgöres af försättaren (fig. 341), på hvilken svarfvaren stöder sitt stål, då han håller det mot det kringsvängande arbetsstycket. På den gamla träsvarfstolen ej synnerligt mer än ett simpelt tvärträ, är han på den nya jernkonstruktionen så utbildad, att han kan skjutas åt sidan, ställas högre eller lägre, aflägsnas ifrån eller närmas intill arbetsstycket samt bringas i hvilken lutning som helst i förhållande till detta.

Spindelhufvudet, spindelns ur dockan framträdande ända, är så inrättadt, att arbetsstycken af olika slag dervid kunna fästas. Det är ihåligt och inuti försedt med en gängning, hvaruti efter behof en ståldubb eller ett trubbigt ändstycke kan inskrufvas. Spindelhufvudets utsida har äfven en gängning till fästande af de olika inrättningar, som kunna behöfvas för att åstadkomma en fast förbindning mellan spindeln och arbetsstycket. Dessa mellanstycken kallas foder eller patroner. Utom skrufgängningen kan spindeln ha ett annat något tjockare ställe, der han är fyr- eller sexkantig och der en skifva eller dylikt med motsvarande hål kan skjutas på honom.

Då svarfstolen kan användas för olika ändamål, och saker af en mängd olika former derpå kunna tillverkas, är naturligtvis arbetssättet ej heller alltid det samma. En olikhet beror t. ex. derpå, huru vida löpdockan användes eller icke. Runda svarfstycken och öfver hufvud sådana, som ha en mindre långsträckt form och ej äro tunga, behöfva blott fästas vid spindelhufvudet medelst en patron, och löpdockan begagnas i detta fall ej. Denna form af svarfning, den s. k. svarfningen på fri hand, användes ofta vid vanliga arbeten och af dilettanter, men ej gerna vid noggrannare arbeten i metall, emedan man härvid ej kan vara fullt säker på, att arbetsstycket löper riktigt omkring sin geometriska axel.


Fig. 342, 343. Hålpatroner.

Patronerna kunna vara af trä eller metall och äro allt efter arbetsstyckets form mycket olika inrättade. Några fasthålla arbetsstycket medelst stålbackar (backpatroner), andra medelst en tång (fångpatroner) eller genom skrufvar m. m. Spetspatroner ha några utskjutande jernspetsar, som indrifvas i arbetsstycket; de kunna naturligtvis blott användas på trä och blott i sådana fall, då spetsarna ej kunna skada pjesen. För flata föremål, t. ex. en trätallrik, som ej kunna inspännas, använder man som patron en enkel träskifva, på hvilken pjesen fästes med kitt. Ofta användas ihåliga patroner af trä, i hvilka pjesen indrifves med hammarslag och fasthålles genom inklämning. För att öka sammanhållningen mellan pjes och patron blifva begge vanligen fuktade och öfverdragna med krita. För att på utsidan afsvarfva hålpjeser, såsom bägare och dylikt, sedan ihåligheten blifvit utsvarfvad, skjutes pjesen öfver en massiv patron, som noga passar efter ihåligheten. Många saker kunna genast färdigsvarfvas af det inspända råämnet; man genomsvarfvar blott den tapp, som förenar dem med återstoden af trästycket. Andra deremot måste vändas om, så att den först bearbetade sidan kommer att ligga inuti hålpatronen. Genom indrifning i en vanlig patron skulle denna färdiga del lätt kunna skadas; man begagnar derför i sådana fall en ändamålsenligare hålpatron, hvars sidor genom inskärningar framifrån äro skilda i flera delar. Inspänningen sker här, såsom af fig. 343 synes, genom pådrifning af en ring. De följande figurerna visa en

metallpatron af det vanligaste slaget, i fig. 344 sedd bakifrån och i fig. 345 i genomskärning, der pjesen medelst klämskrufvar *a a* så noga som möjligt inriktas och fasthålles i centrum.

Är ett svarfstycke så långt eller tungt, att det ej har tillräckligt stöd, då det blott är fäst vid patronen, tages löpdockan till hjelp, och hennes dubb lemnar nu en ytterligare stödjepunkt. Långa och svigtande stycken behöfva dock ännu en tredje stödjepunkt, och man leder dem för detta ändamål genom ett noga omslutande rundt hål på en midt emellan båda dubbarna anbragt hjelpdocka (lunette). Eller ock aflöser hjelpdockan löpdockan i de fall, då svarfämnets ända äfven skall bearbetas; medan detta nämligen fritt vrider sig i det runda hålet, kommer svarfstålet åt ändstycket.

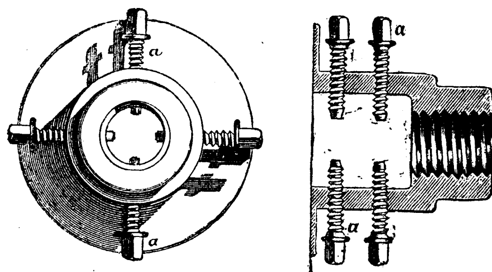


Fig. 344, 345. Skrufpatroner.

Många ämnen af långsträckt form inklämmas ej i patronen, utan inspännas omedelbart mellan spindelns och löpdockans dubbar. Är svarfämnet sjelft tillspetsadt i ändarna, utbyter man svarfstolsdubbarna mot två trubbiga, i ena ändan något fördjupade insatser. Men klart är, att ett sålunda mellan två dubbar insatt arbetsstycke vid stålets angrepp genast stannar i sin svängande rörelse och att sålunda en fastare förbindelse mellan arbetsstycket och spindelhufvudet är behöflig. En sådan inrättning, kallad svarfklofve, kan vara formad på olika sätt. I de båda fig. 346 och 347 har han formen af en skifva, som är fastskrufvad vid spindelhufvudet och med ett stift (medtagaren) *a* fattar uti ett annat stift, som är anbragt på arbetsstycket och således tvingar detta att deltaga i rörelsen.

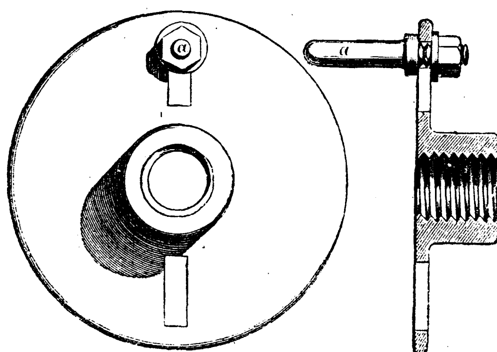


Fig. 346, 347. Svarfklofve.

För träarbeten äro dessa inrättningar vanligen tillräckliga; metallarbetaren deremot svarfvar gerna stycken, som fordra större noggranhet, t. ex. fina axlar, mellan två fasta dubbar. Härvid utelemnas spindeln, och man undviker derigenom de fel, som en om än aldrig så litet ostadig rörelse hos spindeln skulle kunnat förorsaka. Midt emot löpdockan anbringas en alldeles likadan särskild docka, på dennas eller löpdockans dubb trädes en hålskifva, som vrider sig fritt, på denna lägges drifremmen, och rörelsen fortplantas till det insatta arbetsstycket genom en svarfklofve.

De **svarfstål**, som svarfvaren i temligen stor mängd använder, äro, allt efter som de skola arbeta i trä eller metall, något olika, ehuru någon sträng skilnad emellan dem ej finnes. Svarfstålen för trä behöfva ej vara i så hög grad härdade som för metall och ha i de flesta fall en bredare egg för att antingen kunna på en gång borttaga mera massa eller ock på en gång beherska ett bredare fält på svarfstycket. Svarfstålen för metall deremot kunna blott angripa ämnet med en liten del af eggen och ha derför en smalare form med en mera stickelartad egg. De vanligaste trästålen kunna således alls icke användas för metall; snarare kunna då metallsticklarna användas på trä, i synnerhet om det är hårdt.

I fig. 348—365 afbildas de skärande delarna; stålet är vanligen försedt med ett träskaft för att underlätta dess handterande.

För att grofsvarfva det förut med såg och yxa beredda arbetsstycket behöfver svarfvaren först skrubbstålen.[1] Som sådant tjenstgör vid behandling af qvistigt eller masurrunnet trä först och främst rörmejseln (348), ett rännformigt, i ändan tillhvässt verktyg, som borttager stora spån och efter behof än kan angripa med midtpartiet, än med endera sidan. Andra skrubbstål för trä ha urrefflade eller tillrundade eggar (349 och 350), andra, som kallas spets-

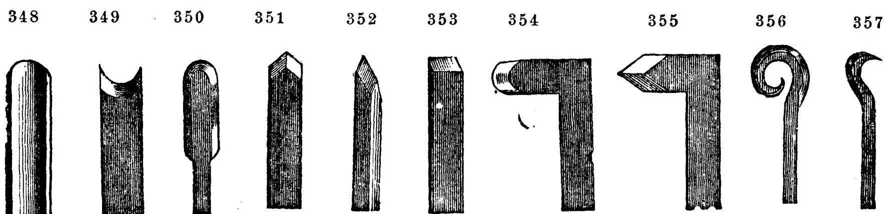


Fig. 348—357. Svarfstål för trä.

stål (351), två i en vinkel sammanstötande ytor. Mejselformiga verktyg, slätstål, med rät- eller snedvinkligt hoplöpande eggar och en eller två snedytor (352 och 353), användas i olika form och storlek för att borttaga den ruggighet, som de större verktygen qvarlemnat, och öfver hufvud fullända pjeserna. Dessa mejslar äro allra svårast att handtera, men en öfvad arbetare åstadkommer dermed utomordentliga, till den grad fulländade arbeten, att de förefalla, som de vore polerade. För utsvarfning af ihåliga saker begagnas hakar eller krokar eller ock upprymningsstål (354 och 355). Deras främre ändar äro krökta i rät vinkel, så att den skärande delen, hvilken åter kan ha samma form som på rund-, spets- eller slätstålet, är riktad åt sidan. Somliga utsvarfningsstål ha en rätlinig, andra en mån- eller skärformig egg (356, 357 och 363).

Svarfhakar af samma form som 359 och 360 förekomma vid metallarbete under olika form och med olika eggar och kallas allt efter sitt ändamål skrubb-, spets- eller släthakar. Då de skola användas för stora arbetsstycken, ha de ett så långt skaft, att det kan läggas mot arbetarens axel. Deras eggar befinna sig vid ändan; de hvila med sin kullriga sida på försättaren, och för att de ej skola glida, äro de försedda med grofva refflor. Grafstickeln (365), gravö-

rens verktyg, är äfven för svarfvaren ett vigtigt redskap, i synnerhet vid bearbetning af metall och andra hårda ämnen, lika så svarfstålet 364, då endast helt smala spån skola på en gång borttagas; 362 visar ett stål, som användes för svarfning af yttre skrufgängor (skrufspindlar), 361 ett, som användes vid tillverkning af muttrar. Angriper 362, utan att fortskrida, alltid samma omkrets af svarfstycket, uppstå i sig sjelfva återvändande rännor och kanter. Äfven lettertrissor eller krusrullar (358) användas för åstadkommande af utsiringar. Då borrning låter lika beqvämt som snabbt utföra sig på svarfstol, användas

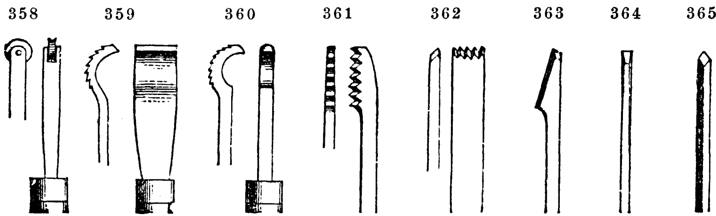


Fig. 358—365. Svarfstål för metall.

äfven mångahanda borrar, och man för dem antingen emot arbetsstycket, eller fastsättas de i spindeln och arbetsstycket hålles emot dem.

Supporten. Men huru skicklig än en svarfvare må vara, gör sig dock äfven vid detta arbete den erfarenheten gällande, att menniskohanden i afseende på säkerhet och noggranhet står långt efter maskinen. En metallvals, en kägla, ett klot, en skifva skall, oaktadt all skicklighet och ständig mätning

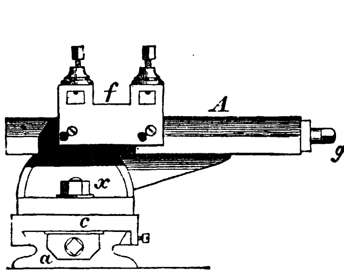


Fig. 366. Supporten, sedd framifrån.

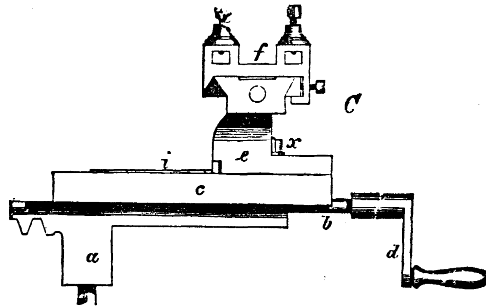


Fig. 367. Supporten, sedd från sidan.

med cirkel och linial, dock aldrig med handarbete och vanlig försättare kunna så fullkomligt riktigt svarfvas, som för många ändamål inom nutidens mekanik är nödvändigt. Men detta låter utan stora svårigheter på mekanisk väg åstadkomma sig. Derför äro äfven de svarfstolar, på hvilka metallarbeten skola utföras, försedda med en inrättning, kallad löpande försättare eller support, som befriar svarfvaren från besväret att föra stålet. I supporten fastskrufvas svarfstålet och i en sådan ställning, att det riktigt angriper svarfstycket; allt, hvad arbetaren har att göra, är blott att ombestyra supportens

rörelse längs efter svarfstycket, och på maskinsvarfstolar ej ens detta, emedan maskineriet sjelft ombesörjer denna rörelse. Supporten består alltid af två delar: släden för rörelsen åt sidan och en derpå stående, medelst skrufvar rörlig uppsats, hvari svarfstålen insättas, stickelhuset.

Fig. 366, 367 och 368 visa supportens inrättning för handsvarfstolen, fig. 366 framifrån, fig. 367 från sidan och fig. 368 i förstorad genomskärning. *a* är bottenplattan, som är fäst på svarfstolens vagnar. På denna platta rör sig medelst skrufven *b* släden *c*, om man vrider på vefven *d*. Släden uppbär ständaren *e*, på hvilken stickelhuset *f* medelst skrufvar kan flyttas i olika ställningar. Skall man t. ex. afsvarfva en cylinder, vefvas först supporten till ändan af den samma, derpå föres stålet medelst skrufven *g* så nära intill cylindern, att det borttager så mycket, som det på en gång kan. Sättes nu svarfstolen i gång och supporten tillika långsamt framvefvas, är klart, att cylindern på alla punkter måste erhålla en lika bearbetning, hvilken, medan stålet hvar gång medelst skrufven *g* föres helt litet närmare, fortsättes, tills alla ojemnheter försvunnit.

För att bearbeta plana, d. v. s. skif- eller plåtformiga kroppar eller i allmänhet stycken, som fästas på spindelhufvudet, måste stickeln anbringas i sitt andra läge, så att han kommer att ligga parallelt med vagnarna. Supportens båda ledningsskrufvar vexla härvid roler, i det nu den öfre ombesörjer förbiförandet, den undre närmandet. Det samma gäller, när kägelytor skola bearbetas. Härtill behöfs ingenting annat än att vrida supportens öfre del i motsvarande grad, så att den öfre glidbanan kommer att ligga snedt öfver den undre och således svarfstålet i sned riktning närmas till svarfstycket.

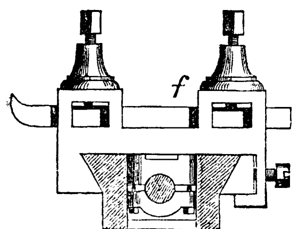


Fig. 368. Supporten i förstorad genomskärning.

Bland de många nyttiga arbeten, hvartill svarfstolen kan användas, är äfven gängskärningen, som dock, om hon skall verkställas på fri hand, fordrar en synnerlig skicklighet. Af de här ofvan afbildade svarfstålen äro 361 och 362 verktyg för skärning af skrufvar och muttrar, s. k. gängstål. Föras de på fri hand, erhåller en mindre öfvad arbetare lätt ofullkomliga gängor, hvarför svarfvare så väl som mekaniker hellre begagna sig af särskilda inrättningar för skrufskärning. Det vanliga förfaringssättet vid ett noggrannare arbete består deruti, att gängstålet förblir orubbligt sittande på samma ställe, medan arbetsstycket, drifvet af spindeln, under vridning skjutes förbi. Skrufrörelsen åt sidan åstadkommes genom ett s. k. skrufmönster (patron), som är förenadt med spindeln och helt enkelt utgör ett kort stycke af en skrufstjelk, hvars gängor vanligen ingripa i ett skrufmoderssegment. Det anbringas på spindelns venstra ända och har formen af en kort cylinder med skrufformigt inskurna gängor. I dessa griper nu en fastsittande tand, hvilken verkar som ett mutterstycke och tvingar skrufmönstret samt hvad dermed sammanhänger till en rörelse åt sidan.

Vid gängskärning med skrufmönster kunna skrufvarna blott afsatsvis och stycke för stycke göras färdiga, ty svarfstolens mekanism tillåter blott, att spindeln framskjutes ett litet stycke i sönder. Tydligt är nu, att supporten för skrufskärning utan afbrott måste vara mycket lämpligare, då hans framförande ej verkställes genom vefning för hand, utan af maskinen sjelf, alltså på den för oss redan bekanta mekaniska svarfstolen.

Excentrisk svarfning. Många af konstsvarfningens alster åstadkommas genom excentrisk svarfning, och företrädesvis användes detta förfaringssätt vid utarbetning af hufvudet, det vill säga af arbetsstyckets ändyta. Den beqvämaste inrättningen härför erbjuder den s. k. excentriska patronen. Han består af en metallskifva, som fastskrufvas vid spindeln och i hvars yta ett rakt, medelst en skruf rörligt stycke, släden, ligger. På den senare finnas inrättningar för arbetsstyckets fästande. Så länge spindelns utdragna axlar gå genom slädens midt, löper svarfstycket rundt som i en vanlig patron, och man kan blott svarfva koncentriska cirklar; men aflägsnar man stycket allt mer från centrum, kan man anbringa cirklar af olika storlek och på olika ställen på sidan om midtpunkten. Genom smakfull fördelning och hopslingning af sådana cirklar kunna dermed mångahanda vackra utsiringar åstadkommas, hvarvid naturligtvis äfven arbetsstycket i patronen efter behag måste vändas. En ytterligare omvexling lemnar det s. k. ovalverket, som äfven låter anbringa sig på hvarje svarfstol och som man skulle kunna kalla en sjelfverkande excentrisk patron. Härvid rör sig släden med arbetsstycket under hvarje omlopp fram och tillbaka öfver centrum en sträcka, hvars längd kan förändras, och resultatet af den dubbla rörelsen blir en ellips. Arbetets gång är på grund af denna tvungna rörelse visserligen något långsam, men för vissa fall, t. ex. för tillverkning af porträttramar, särdeles ändamålsenlig.

Vid den fabriksmässiga tillverkningen af enkla svarfartiklar göra spindlarna på svarfstolar, som drifvas af vatten, väl sina 2 000—2 500 hvarf i minuten. För vissa i massa förbrukade artiklar, i synnerhet tändsticksställ, har man äfven sjelfverksamt arbetande svarfstolar, som man blott behöfver mata med runda stänger. Den med tre fastsittande tänder och en borr beväpnade spindeln svarfvar i ett ögonblick en ställform, en rundsåg afklipper honom, en ledarskruf skjuter fram ämnet ett lagom långt stycke, och så fortgår det undan för undan, så att hvarje minut ett ställ faller ned på bordet.

Tillverkningen af knappar, särskildt af hornknappar, är ett ganska lärorikt exempel på svarfarbetets användning. Det skall derför ej sakna intresse att här några ögonblick dröja vid detta ämne, helst ju knapparna utgöra en mycket vigtig del af tillbehören i vår beklädnad. De ha dels till sin beskaffenhet, dels med afseende på tillverkningssättet i nyare tid undergått mångahanda förändringar. Till de äldsta sorterna höra de gjutna tennknapparna med ögla, hvilka först tillverkades sålunda, att man sammanlödde dem

af två gjutna delar, öfver- och underbottnen. I England erhöllo Maundrell och Williams 1683 patent på uteslutande tillverkning af de gjutna ihåliga tennknapparna; dock är det tvifvel underkastadt, om de verkligen voro de första uppfinnarna af denna vara.

Gjutningen af sådana knappar sker i formar af jern eller messing. I Birmingham götos först knappar af hård metall i sandformar; man använde dertill messing med en stark tillsats af zink och åtskilde en gul sort, benämd



Fig. 369. Knappsvarfstol.

bathmetall, och en mjuk, särdeles zinkrik, hvilken man gaf namnet platina. 1780 infördes detta slags knapptillverkning från England till Österrike. Bleckknapparna kommo på modet i senare hälften af förra århundradet och ha på de senaste 50 åren i afseende på tillverkningssättet undergått en mängd förändringar. Tillverkningen af metallknappar har för närvarande, i synnerhet i Frankrike och särskildt i Paris, uppnått en hög grad af fulländning. De dervarande fabrikerna äro försedda med synnerligt fullständig maskinuppsättning, så att i medeltal mera än 50 maskiner komma på 20 der syselsatta arbetare.

Härigenom har tillverkningsförmågan blifvit betydligt stegrad, på samma gång tillverkningskostnaden blifvit billigare. Den ordning, stillhet och renlighet, som äro rådande i dessa, liksom i de franska verkstäderna i allmänhet, och den aktsamhet, hvarmed parisarbetarna behandla de åt dem anförtrodda maskinerna, förtjena allt loford. Knapptillverkningen i Paris befattar sig uteslutande med de fina sorterna, med lyxknapparna; Wien söker likna Paris, medan deremot i Tyskland städerna Elberfeld, Barmen, Berlin, Lüdenscheidt och Nürnberg liksom England tillverka alla vanliga sorter. Uniforms-, livré- och metallknappar öfver hufvud tillverkas för öfrigt i nästan alla gördelmakarverkstäder; dock är det naturligtvis svårt för de små mästarna att täfla med fabrikstillverkningen.

Af de särskilda knappsorterna är det i synnerhet de af ben, elfenben, horn, trä m. m., hvilka, såsom frambragta medelst svarfarbete, här förtjena

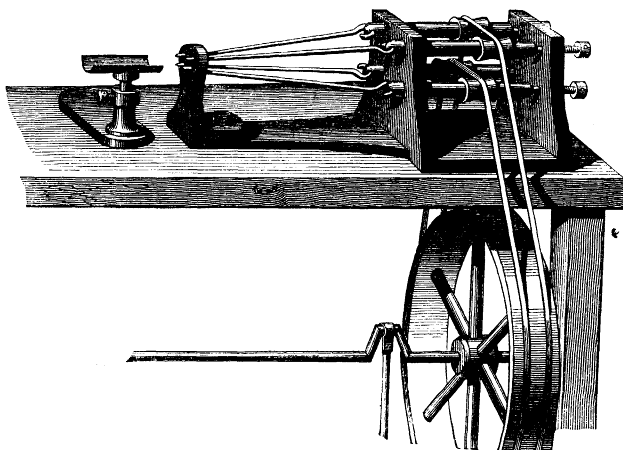


Fig. 370. Borrmaskin för knappar.

vår uppmärksamhet; för tillverkningen af porslinsknappar ha vi redan i fjerde bandet redogjort. Knappar af ben och trä tillverkas vanligen på svarfstol. Rååmnet söndersågas först med en cirkelsåg i smala spån, ur hvilka man med en centrumborr utskär knappskifvorna (fig. 369). På detta sätt borras i trä-, ben-, elfenben- eller perlemorspånen hål vid hål och erhållas knapparna, som tills vidare bestå af små runda, i midten genomborrade, med refflor mer eller mindre sirade skifvor. Härpå följer poleringen, hvilken äfven sker på svarfstolen, i det man centralt insätter hvarje knapp särskildt i en vid spindeln fäst träpatron och behandlar honom med en liten med tvål och krita bestruken klädeslapp. Borrningen af de öfriga hålen sker medelst en särskild borrmaskin, som på en gång gör 3 eller 4 hål. Fig. 370 visar hans inrättning.

Till knappar har man äfven nyligen börjat använda skalet till en afrikansk frukt, corozzon, som liknar kokosnöten och hvars massa, på samma gång

hon låter lätt bearbeta sig, antar en vacker polityr och olika färg. Ämnet får ofta äfven namnet vegetabiliskt elfenben. Tillverkningen af ben- och corozzoknappar drifves företrädesvis i det franska departementet Oise, der i Beauvais firman Dupont et Deschamps har en betydande fabrik för denna artikel.

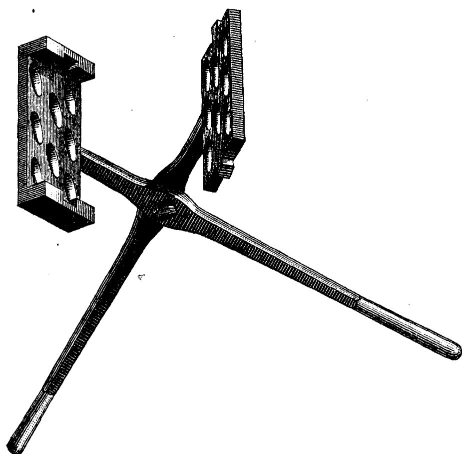


Fig. 371. Formpress för hornknappar.

Hvad särskildt tillverkningen af hornknappar beträffar, uppmjukas de nyss nämda små skifvorna i varmt vatten och pressas derefter i en upphettad metallform (fig. 371) för att slutligen förses med de utsiringar, som önskas.

Leksakstillverkningen tar svarfstolen till hjelp i många fall, då man svårligen skulle anat det. Ur en skifva af lätt klufvet trä svarfvar man en massiv ring med allahanda valkar; denna ring klyfver och sågar man vidare sönder i lika stora stycken, och nu först upptäcker man, att man erhållit en mängd groft tillformade djurfigurer, som genom snideriarbete få sin fulländning, på sätt som åskådliggöres i fig. 372—374, af hvilka den första föreställer ämnet till några dussin hästar, de senare till en bataljon träsoldater.

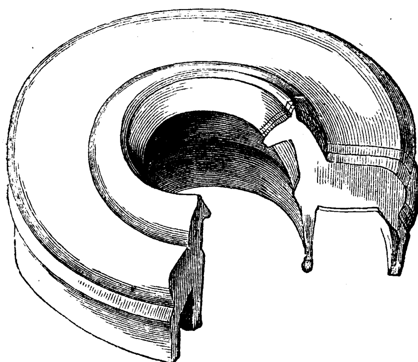


Fig. 372. Leksakstillverkning på svarfstolen; hästar.

Inom tillverkningen af detta slags leksaker och små galanterivaror af trä intager onekligen Tyskland ett framstående rum. Det är en äkta tysk skogsslöjd, hvartill intet annat land kan uppvisa något motsvarande. Många tusen förnöjsamma menniskor finna derigenom på en karg jord sin bergning, och alstren af deras flitiga händer bilda i det hela ett ganska vigtigt föremål för grosshandeln, ty de tyska leksakerna gå bokstafligen till alla verldens länder att bringa glädje åt barnahjertan. Hvem skulle väl kunna uppräkna alla de nätta, ofta sinnrikt uttänkta, merendels otroligt billiga småsaker, som leksaksindustrin bringar i marknaden, och deribland alltid något nytt; de större thüringska köpmännens priskuranter uppräkna ej mindre än 3 000 särskilda artiklar af detta slag. I Thüringen är, som bekant, Sonneberg med den kringliggande trakten hufvudorten för denna industri;

nästan hvart enda hus derstädes hyser en liten fabrik, der arbetsfördelningen är till sin största möjliga grad genomförd och hvarje person alltid utför samma slags arbete. Äfven i det sachsiska Erzgebirge ha många tusen menniskor sitt uppehälle genom tillverkning af leksaker. Berömda och bekanta äro sedan gammalt äfven orterna Ammergau och Berchtesgaden i den baierska Isarkretsen, äfvenså Grödnerthal i Tyrolen med sina nätta sniderier, liksom äfven några trakter på Schwarzwald förse verlden med allahanda svarfvade och skurna småsaker. I Kinas och Japans aflägsnaste hamnar träffar man leksaker från Thüringen och Sachsen, från Schwaben och Isarkretsen, och kommer man till New-York eller California, till Australien, Kaplandet eller Madagaskar, finner man öfver allt de tyska leksakerna före sig. Då den österrikiska fregatten Novara under sin verldsomsegling lade till vid Nikobaröarna, fann hon tyska leksaker äfven bland den der varande svarta befolkningen. Några deraf voro till och med upphöjda till rang och värdighet af husgudar.

En af de berömdaste fabriksorterna i detta fack är nu den meiningska staden Sonneberg. Här har denna slöjdgren drifvits sedan 600 år; enligt en gammal krönika skall han nämligen 1270 blifvit införd af köpmän från Nürnberg. Här, äfvensom i de kringliggande byarna Judenbach, Steinheide, Höllengrund, Schwarzbach, Steinbach och Laucha, hamras, mejslas, borras och svarfvas det dag och natt; allt är i verksamhet, till och med barnhänder måste hjelpa till. Genom denna trakt gick under medeltiden den stora handelsvägen från den fria riksstaden Nürnberg norr- och vesterut. Då tillverkningen allt mer ökades, drogo företagsamma sonnebergsköpmän bort från hemorten och grundade i Lübeck, Riga, Stockholm, London och Moskva nederlag och salubodar för sin idoga hembygds alster.

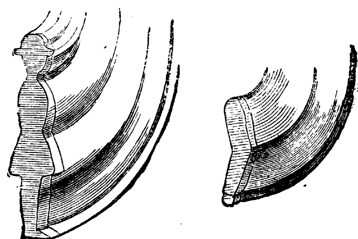


Fig. 373, 374. Tillverkningen af trä-soldater på svarfstol.

Ofantlig är den mängd föremål, som här uttänkts och tillverkats. Så t. ex. räknar en enda leksak, Noaks ark, utom sjelfva fartyget 102 snidade djurfigurer, i hvilket antal de redan som ett märkligt konstarbete omnämnas i Nürnbergs äldsta stadsbok.

Så förvånande än den uppfinningsrikedom är, som här ger sig till känna, är dock det fabelaktigt billiga priset på dessa leksaker det ännu mera. En arbetarfamilj af fem personer förbrukar årligen omkring 110 kubikfot gran och furu och har, då detta blifvit förarbetadt till leksaker, förtjent 270—320 kronor. En träarbetare med sin familj tillverkar på en vecka 100 dussin, det är 1 200 stycken barntrumpeter; arbetslönen härför utgör endast omkring 4 kronor 50 öre. Vissa köpmän, som handla med barnleksaker, omsätta årligen för 1 350 000 kronor i denna vara, och den genom denna trakt gående jernvägen befordrar hvarje år inemot 50 000 centner leksaker. De hertigliga meiningska skogarna ensamt lemna årligen fabrikanterna 4 000 famnar gran- och furuvirke om 108 sv. kubikfot. Hvilken mängd leksaker måste ej tillverkas af

denna trämassa, när t. ex. till 4 680 dussin barntrumpeter, för hvilka arbetslönen betalas med 13 öre dussinet, endast åtgå 118 kubikfot virke!

Den sachsiska leksaksindustrin i bergsbyarna Grünhainichen, Waldkirchen, Olbernhau m. fl. arbetar under mera tryckta förhållanden, emedan virket här är dyrare och arbetsfördelningen ej så strängt genomförd som i Thüringen. De olika distrikten ha emellan sig fördelat vissa yrkesgrenar; sålunda tillverkar det ena blott leksaksaskar och glasharmonikor, ett annat dockhus, teatrar, bodar, kök o. s. v. Äfven här drifves industrin i stort under medverkan af hustru och barn. Men hvarje arbetare gör sitt stycke fullt färdigt och måste i nödfall äfven måla det, då deremot i Thüringen målarna arbeta så otroligt hastigt och billigt, att 200 små trälådor kunna målas på 5 sidor för half annan krona, hvarvid allt tillbehör, färger o. s. v., tillsläppes af målaren. En arbetare jemte hustru och barn förtjenar härpå dagligen blott 1,35 rmt.

I den baierska Isarkretsen äro allt sedan 13:e seklet Oberammergau och Berchtesgaden berömda, i synnerhet för finare slags snideriarbeten. Lika så äro Grödnerthal i Tyrolen och Traunkretsen i Österrike välbekanta för sina alsters prydlighet. I Berchtesgadendalen syselsätta sig vid pass 2 000 personer med träsnideri och förtjena derpå ungefär 140 000 kronor årligen. Den förarbetade trämassan uppgår i medeltal till 700 stammar om året. Virket härtill, som fås af tall, gran, lärkträd, lönn, en, idegran, lind, valnöts-, äple- och päronträd samt hassel, hålles till ett ganska billigt pris arbetarna till handa ur de kungliga salinskogarna.

Medan sålunda Tyskland i leksakstillverkningen länge obestridt innehaft första rummet, har deremot allt, som i handeln går under namnet »articles de Paris» och företrädesvis är alster af konstsvarfning, sitt ursprung i en industri, hvilken under namnet tabletteri i Paris uppnått sin högsta utbildning.

Tabletteriet syselsätter sig med tillverkning af dessa otaliga små föremål af elfenben, metall, finare träslag, horn, snäckskal m. m., hvilka, utan att vara nödvändiga, likväl förstått göra sig till angenäma lefnadsbehof, sedan deras tillverkning blifvit billig nog att göra dem åtkomliga äfven för den stora allmänheten. Hit höra solfjädrar, paraplyn, cigarrfodral, statyetter, dosor, tobakspipor, promenadkäppar, elddon, knappar, inlagda arbeten, schatull, brefväskor och tusen andra föremål, som vi ofta ej ens skulle kunna gifva ett namn.

Lika skiljaktiga råämnena och användningssätten för dessa varor äro, lika mångfaldiga äro äfven tillverkningssätten. Derefter dela sig äfven arbetarna, som äro syselsatta för tabletteriet, i vissa klasser, af hvilka hvar och en rör sig på ett särskildt arbetsområde: modellörer, skulptörer, snidare, snickare, målare, lackerare, bronsarbetare, ciselörer, papparbetare, dekoratörer, slipare, svarfvare, polerare m. fl. Industrin är husslöjd, och fabrikanterna hålla vanligen inga verkstäder. Många af de skickligaste arbetarna, i synnerhet sådana, som utföra egna ideer, arbeta äfven för egen räkning och sälja sina varor till de stora exporthusen eller kommissionärerna. Tabletteriets till-

verkningssiffra uppgår i Frankrike till omkring 35 millioner kronor, hvaraf 12 $^1/_2$ millioner komma på Paris ensamt. Den största delen af varorna går till Amerika, England, Ryssland, Spanien, men betydliga mängder äfven till Tyskland och de nordiska länderna.

Ett särskildt omnämnande förtjenar i synnerhet solfjädersindustrin, hvilken från Paris förser hela verlden med en den täckaste och smakfullaste toalettartikel. Den förnämsta delen af arbetet utgöres här af snideri i ebenholts, akaju, rosen-, palisander- och sandelträ, som kostar nära 200 kronor centnern, samt fräsarbete i elfenben, perlemor och ben. Det fins solfjädrar, som kosta tusentals kronor; de vanliga deremot kan man få för 10 öre. 1862 uppgick värdet af de tillverkade solfjädrarna till 5 millioner, 1867 till 7 millioner kronor. Deraf kan man göra sig ett begrepp om, i hvilka massor denna vara tillverkas. Den franska solfjäderstillverkningen har sitt hufvudsäte i S:te Géneviève i departementet Oise och i några angränsande orter, der hon utgör en näringsgren för omkring 5 000 arbetare och arbeterskor.

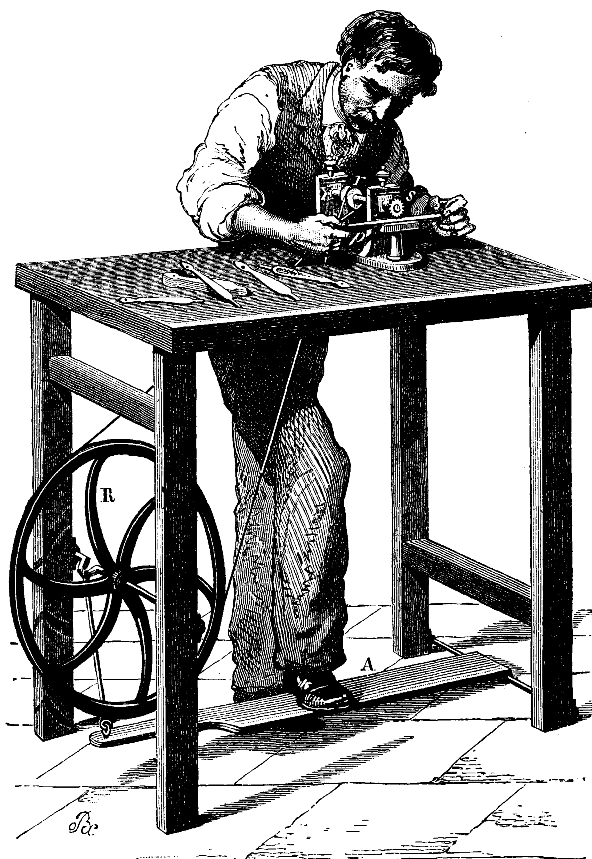


Fig. 375. Fräsmaskin för tillverkning af solfjädrar.

Det redan omnämda, till denna artikel använda materialet sönderskäres först i tunna smala skifvor, hvaraf man formar de små, sirliga stafvar eller strålar, som, öfverklädda med papper, siden eller något annat ämne eller ock blott hopfästa med band, utgöra den blifvande solfjädern.

Dessa skifvor öfverlemnas nu åt de s. k. fasonörerna, hvilka derur utskära stafvarna med deras riktiga konturer och polera dem. För detta ändamål klämma de ett visst antal förut tillskurna skifvor, vare sig af trä, elfenben eller något annat ämne, mellan två metallmodeller, kallade kaliber, och bortfila de öfverskjutande delarna af skifvorna, så att de alla få alldeles samma



Fig. 376. Perlad och guillocherad solfjädersstaf.

konturer som mönstren. För vanliga solfjädrar är denna bearbetning tillräcklig, men varan måste undergå en ytterligare behandling, som utföres af särskilda arbetare. Till detta arbete användes en liten svarfstol, på hvars spindel en cirkelsåg, en fräs, en borr eller något annat passande verktyg är anbragt och genom trampan sättes i hastigt omlopp, på sätt fig. 375 utvisar.

Denna utsiring sönderfaller i flera olika arbeten: 1) borrningen, hvarvid, då fråga är om enklare mönster, ett antal strålar på en gång genomborras; 2) perlingen (perlage) eller guillocheringen, för att på strålarnas yta åstadkomma upphöjda eller fördjupade mönster; 3) utskärningen (decoupage), hvarvid arbetaren med en fin såg bearbetar de i en skrufklofve inspända strålarna; 4) griljeringen (grille), anbringandet medelst genombrytning af ett fint nätverk; detta arbete utföres med en liten cirkelsåg; 5) utsmyckningen (enjolirage), som består deruti, att man i de små, förut anbragta fördjupningarna, hvari något vax blifvit intryckt, inlägger små korn af stål eller någon annan metall. För att fatta och inlägga kornen begagnar arbetaren en lämpligt formad magnet; för sådana korn deremot, som ej dragas af magneten, användes en träpinne, som i ändan fuktas med saliv. Vissa slags solfjädrar blifva slutligen 6) graverade, skurna eller sirade med tunna guldplåtar, som infällas i de af gravören inskurna fördjupningarna. Härmed afslutas de arbeten, som ingå i solfjäderstillverkningen i S:te Geneviève. De der färdiggjorda stafvarna sändas nu till Paris, der man hopsätter och öfverdrager dem med papper, siden eller något annat tyg.



Vagnmakeriet.

De äldsta vagnarna och deras användning. — Kapprännningsvagnar hos romarna. — For- och praktvagnar. — Tillverkningen af en täckvagn. — Vagnkorgen och underredet. — Hjulringen. — Fjädrarna. — Klädsel och lackering. — Olika slags åkdon. — Ryska åkdon. — Den turkiska arabau. — Ostindiska och napolitanska vagnar. — Spårvagnen.

Redan det kringirrande herdelifvet och dessa utflyttningar till nya boningsplatser, som höllo forntidens folk i en så lifligt rörelse, förutsätta med nödvändighet konstgjorda forslingsmedel. Kamelens, hästens och oxens tjenster synas härvid oumbärliga, och hade man en gång lyckats göra dessa djurrikets storheter till menniskans slafvar, var äfven iden till ett åkdon lätt funnen och

förverkligad. I sjelfva verket finna vi äfven trissor och hjul redan i den äldsta forntiden använda som forslingsmedel, och uppfinningen är till den grad naturlig, att hon sannolikt ej gjorts af en enda, utan af flera på samma sätt. De gamla, som ej kunde fästa henne vid namnet på någon viss personlighet, härledde henne derför från gudarna. Hos det äldsta af oss kända kulturfolket, egypterna, finna vi två- och fyrhjuliga fordon använda. Som vi läsa i bibeln, hade redan judarna lyx- och praktvagnar. Det första dragdjuret synes öfver allt ha varit oxen; hos grekerna ansågs en viss Trokilos ha varit den förste, som vågat färdas efter hästar. Enligt andra sagor skola frygerna i Mindre Asien spelat en rol vid utvecklingen af det äldsta vagnmakeriet och konsten att köra hästar. I alla händelser är äfven bruket af hästar som dragare mycket gammalt, ty om grekerna och perserna känner

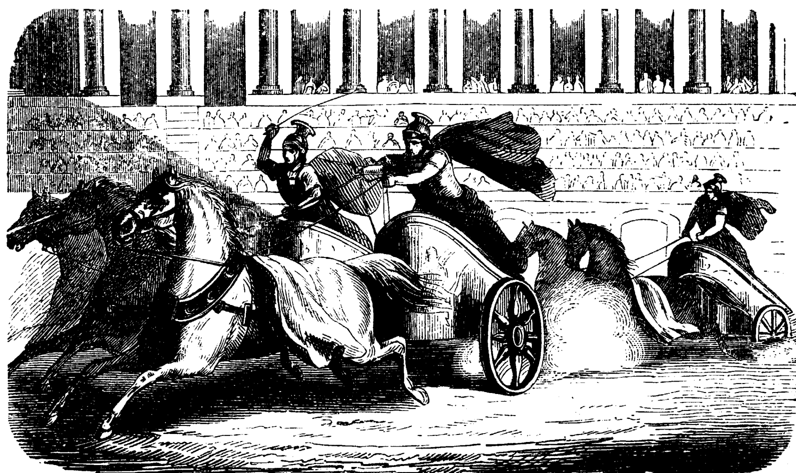


Fig. 378. Fornromerska kappränningsvagnar.

man, att de i striderna kämpade från vagnar, dragna af hästar. För öfrigt användes fordon hos grekerna och romarna nästan blott inom landtbruket; männen redo helst och ansågo till och med åkning omanlig, blott passande för qvinnor och sjuka. Först under den yppiga kejsartiden färdades äfven männen i praktvagnar, medan man förut blott känt triumfvagnarna, på hviika fältherrarna efter en vunnen seger fingo hålla sitt intåg i hufvudstaden. Någon snabbare åkning kunde dock ej hos forntidens folk komma i fråga. En sådan hindrades ej blott af vägarnas dåliga beskaffenhet, utan äfven af sjelfva åkdonens bygnad, hvilka, om än till sitt yttre eleganta, dock alltid blott bestodo af korgar, som utan fjädrar eller några andra inrättningar för stötarnas mildring anbragtes på hjulen. Så mycket snabbare jagade man i stället fram på de väl planerade rännarbanorna, dessa de gamla grekernas och romarnas torneringsplatser, der utom kapplöpning och kappridning äfven kappkörning i små tvåhjuliga vagnar, i hvilka den körande stod upprätt, var mycket i bruk.

Den tvåhjuliga formen på åkdonen, som väl också är den äldsta, förblef alltid hos romarna den herskande, och utom hästar spände man äfven mångahanda andra djur, såsom åsnor, mulåsnor, tjurar, hjortar, strutsar för dem, ja, Marcus Aurelius försökte till och med använda lejon för sin triumfvagn.

Genom romarna veta vi, att äfven många andra folk, såsom galler, briter, skyter, sarmater och germaner, till krigs- och resvagnar hade klumpiga, af oxar dragna fordon, hvilka föga torde ha skilt sig från dem, som ännu i dag begagnas hos morlackerna och andra naturfolk, och i stället för hjul hade enkla trissor. I krig sammandrogo germaner och galler sina åkdon i närheten af valplatsen till en vagnborg, inom hvilken qvinnorna och barnen under drabbningen uppehöllo sig.



Fig. 379. Havanesisk volante.

Innan konsten att bygga vagnar och vägar blifvit någorlunda fullkomnad, hvilket som första vilkor förutsätter en ökad samfärdsel, var färdandet i vagn ett nöje, som ej var mycket att stå efter, och så väl qvinnor som män, till och med de förnämaste, föredrogo att rida, hvilket äfven ansågs mera passande. Beqvämare åkdon kommo först i bruk, i samma mån mera banade, konstgjorda vägar anlades.

Lyxvagnar börja visa sig vid slutet af 15:e århundradet och först blott bland de förnämaste. Sålunda anföres som någonting märkvärdigt, att kejsar Friedrich III 1494 anlände till Frankfurt i en täckt och med förhängen utstyrd vagn. I 16:e århundradet såg man redan ofta vid stora tornerspel och andra festliga tillfällen många sådana statsvagnar i de förnämas följe. De voro öfverdragna med fint läder, fodrade med sammet, förgylda, behängda med

silkestofsar och hade ej sällan redan fönster af hvitt glas. Det nya hos dessa åkdon utom lyxen var således, att de hade en sluten korg, som hängde i underredet, dock ännu ej på stålfjädrar, utan blott på remmar.

Täckvagnarna mötte till en början ej ringa klander, dels från moralisternas sida, hvilka fördömde dem som förvekligande inrättningar, dels från portschäsbärarnas, hvilka af dem sågo sin bergning allvarsamt hotad. Detta oaktadt fick täckvagnen allt mera insteg.

År 1564, berätta de engelska krönikorna, blef holländaren Boonen drottningens lifkusk, och det var på hans föranstaltande, som den första täckvagnen kom till England. Men den goda drottningen fick ej länge njuta af tillfredsställelsen att vara ensam om denna lyx; åtskilliga förnäma damer



Fig. 280. Verkstad för vagntillverkning.

skaffade sig äfven det nya åkdonet och ståtade dermed i stad och på land »till stor beundran för alla, som sågo det». Tjugu år senare var bruket af täckvagnar redan allmänt hos adeln och andra förnäma och vagnmakeriet en blomstrande slöjdgren. Engelsmännen ha äfven sedan dess allt jemt inlagt mycken förtjenst om vagnarnas förbättring och fulländning och i hög grad bidragit till att göra dem starkare, lättare, säkrare och beqvämare, med ett ord till hvad de nu äro. Hos dem uppkommo först jernaxlar och sedermera äfven hjul och underreden af jern, äfvensom springfjädrarna, hvilka uppfunnos i förra århundradet, i England erhöllo sin utbildning och fullkomning.

I afseende på prydlighet samt en smakfull, elegant form stå fransmännen främst äfven inom denna slöjdgren; nu mera tillverkas dock goda och

vackra vagnar öfver allt, der de äro efterfrågade och betalas väl, hvilket naturligtvis alltid mest skall vara fallet i de större hufvudstäderna. Sådana hufvudpunkter för vagnmakeriet äro t. ex. Wien och Berlin, och de åkdon, som utgå från der varande fabriker, äro med rätta vida berömda.

Tillverkningen af en täckvagn eller ett annat likartadt åkdon är ett samarbete af många olika slöjdgrenar. Deri deltaga nämligen, utom vagnmakaren och grofsmeden, korgmakaren, som förfärdigar sjelfva stommen, sadelmakaren, låssmeden, gördelmakaren, svarfvaren, glasmästaren, snörmakaren, målaren, lackeraren, ofta äfven förgyllaren och träbildhuggaren samt ännu åtskilliga andra. Nu mera finnas i de flesta större städer fabriker, der alla de olika



Fig. 381. En rysk delega.

verkstäderna äro förenade och sålunda allt, åtminstone det mesta, göres färdigt i en och samma anstalt. I London finnes en hel gata med idel fabriker för tillverkning af vagnar och dertill hörande artiklar.

Vid förfärdigandet af en täckvagn, liksom vid byggandet af ett fartyg eller ett hus, är det första arbetet uppgörandet af en ritning, som utföres i naturlig storlek. Smak, elegans och beqvämlighet fordras af en täckvagn lika väl som af ett godt boningshus. En täckvagn företer i sin bygnad blott sällan räta vinklar eller raka linier; krökningar och svängda linier af den mångfaldigaste art äro öfvervägande, och för sådana kunna inga mått i fot och tum angifvas, utan ritningens former måste omedelbart aftagas och öfverföras. De härtill använda patronerna bestå af tunna träskifvor, som läggas på ritningen och utskäras efter hennes måttstock. I dessa patroner ha nu arbetarna mönster, hvarefter de med såg,

hyfvel o. s. v. ur råämnet utarbeta de åstundade formerna. Detta gäller så väl vagnkorgen som de af trä gjorda delarna af underredet. Medan sättet för tillverkningen af de senare mycket liknar det vanliga vagnmakeriarbetet, måste korgmakaren vara en skicklig och väl betald arbetare, då allt det finare ram- och panelverket utföres af honom. Han är egentligen den konstnär, hvars skicklighet är egendomlig för vagnmakeriet. Med samma verktyg som konstsnickaren och ständigt rådfrågande sina patroner, formar han korgens mångfaldiga beståndsdelar, och den slutliga sammanfogningen deraf har ännu sina särskilda svårigheter, emedan de svängda styckena merendels ej sammanstöta under räta vinklar. Derför förekomma vid tillverkningen af en täckvagn nästan alla slags sammanfogningar, här ett, der ett annat slags fogning, på ett annat ställe lim, spik, skrufvar. Panelverket formas dels genom hyfling,



Fig. 382. Araban.

dels genom böjning under användning af värme och vatten. När ett tunt bräde vätes på den ena sidan och upphettas från den andra, antager det hastigt en skålform sålunda, att den våta sidan blir den konvexa. Dessa svängningar kunna sedermera göras varaktiga genom inspänning.

Medan korgen går sin fulländning till mötes, sörja den egentlige vagnmakaren och smeden för vagnens underrede. Hit höra också hjulen. Ett täckvagnshjul är ett arbete, hvari lätthet och styrka måste finnas förenade. Det är sammansatt af naf, ekrar och lötar; svarfstol, nafvare, huggjern, bandknifvar, hyflar o. s. v. användas vid dess tillverkning. Inhuggningen af hålen för ekrarna i nafvet är ett svårt arbete, som fordrar skicklighet och ett skarpt öga, i synnerhet i följd af den egendomligt sneda ställning, hvari ekrarna komma att stå i nafvet. Men den säkra förbindningen af de många

delarna till ett fast helt åstadkommes först genom den hjulet omgifvande jernskenan. Smeden har gjort denna skena jemt så vid, att hon under vanliga förhållanden ej skulle kunna tvingas på hjulet; för att detta skall bli möjligt, fästes hjulet med den fördjupade sidan nedåt på ett stadigt underlag; skenan upphettas nu, och i detta tillstånd, då hon är vidare än i kallt, lägges hon skyndsamt om hjulet och pådrifves med hammare. I samma mån jernet kallnar, blir skenan trängre och omsluter derigenom hjulet så mycket fastare. Denna fasthet ökas af ett antal jernbultar, som på hjulets hela omkrets dragas igenom både jernet och träet i hjulringen och på insidan fastskrufvas. I stället för att, som hittills, sammansätta hjulringen af lötar, har man på senaste tiden börjat forma honom af ett enda stycke ångkokt och genom stark mekanisk kraft böjdt trä.

De inrättningar, som under korgen tjena till fram- och bakvagnens förbindande, kuskbockens uppbärande m. m., äro af mångfaldigt slag, hvarför vi ej heller här kunna inlåta oss på en närmare beskrifning deraf. Dels kunna nämligen konstruktionssätten i och för sig vara väsentligt olika, dels kommer det härvid naturligtvis mycket an på, om åkdonet är en täckvagn, en droska, en faeton o. s. v., vidare också, om vissa delar äro af trä eller jern. Fram- och bakvagnarna förenas antingen, såsom på de vanliga åkdonen, med en bom, eller användes i dess ställe en så kallad svanhals, ett svängdt jern, som genom sin krökning uppåt gör det lättare för framvagnen att vända.

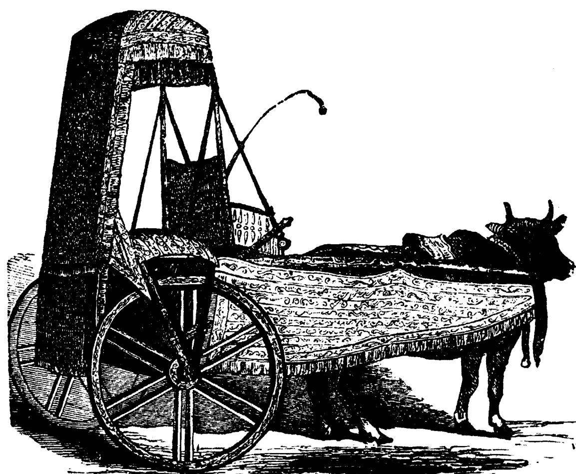


Fig. 383. Ostindisk statsvagn.

På de moderna åkdonen äro axlarna merendels smidda af jern. Sådana axlar äro ej blott långt varaktigare än träaxlarna, utan göra äfven, då de förorsaka mindre friktion, vagnens gång lättare. Axlarnas tappar, d. v. s. ändarna, hvarmed de ligga i nafvet, äro ytterst noga rund- och glattsvarfvade, och lika fint är äfven det inre af de motsvarande metallbössorna bearbetadt. Genom de båda glatta metallytornas glidning emot hvarandra, hvilken dessutom genom smörjning ytterligare understödes, erhåller vagnen den lättaste och behagligaste gång.

Fjädrarna äro naturligtvis äfven en mycket vigtig beståndsdel af en täckvagn. Det är de, som genom sin spänstighet upptaga de stötar, åkdonet i följd af vägens ojemnheter erhåller, och antingen alls icke eller ock blott som

sakta svängningar fortplanta dem på vagnkorgen. Det enda härtill lämpliga ämnet är stålet. De former, hvari man användt det till vagnfjädrar, äro mycket olika. De vanligaste äro de så kallade C- och S-fjädrarna; omtyckta äro äfven de elliptiska fjädrarna ⬭, hvilka ligga omedelbart emellan korgen och underredet. Hvarje fjäder består af flera öfver hvarandra lagda stålskenor af omkring 1,5—3 liniers tjocklek, hvilka genom jernband äro på det sätt förenade, att hvar och en bibehåller sin fria rörlighet. De större eleganta vagnarna byggas nu mera nästan alltid på dubbelfjädrar, hvarigenom korgens rörelser blifva utomordentligt lätta och mjuka.

Ej utan intresse är det sätt, hvarpå en täckvagns öfre del öfverdrages med läder, såsom nu mera oftast sker på bättre åkdon, emedan lackeringen,



Fig. 384. Napolitansk vagn.

anbragt på blotta träet, ej ger tillräcklig borgen för varaktighet. Hela öfverdraget består nämligen af en enda hud utan alla sömmar, och likväl smyger sig detta öfverdrag fullkomligt efter korgens alla delar. Det starkt genomblötta lädret drages öfver trästommen och invalkas, d. v. s. pressas och gnides med trubbiga verktyg så länge, tills alla veck blifvit utslätade och försvunnit.

Vagnarnas målning och lackering utgöra åter en särskild arbetsgren, och den fulländning, lackeringskonsten på senare tiden uppnått, förstår äfven vagnmakaren på bästa sätt tillgodogöra. Materialen äro de vanliga mineralfärgerna, fernissa och lackfärger, och arbetet utmärker sig blott genom de många färgskikten, som tid efter annan läggas öfver hvarandra och der-

emellan alltid afslipas. Först öfverstrykes allt med grundfärg så tjockt, att trä, metall och läder ej mer kunna skiljas från hvarandra. Sedan flera sådana skikt blifvit pådragna, hvilket naturligtvis för hvarje gång ej kan ske förr, än det föregående lagret hunnit fullkomligt torka, anbringas lackeringen, likaledes i flera strykningar, med de färger, åkdonet skall erhålla. Sålunda erhålla hufvuddelarna af en vagn väl sina 12—15 strykningar med grund- och lackfärger, af hvilka hvar och en flera gånger finslipas med pimsten eller något annat dylikt medel. Den sista poleringen företages först, när allt hunnit fullkomligt hårdna.

Hvad tapetseraren å sin sida gör för att med dynor, fint kläde, skinn, siden, mattor, bårder och dylikt mer eller mindre präktigt och beqvämt utstyra vagnens inre, är allt för mycket i ögonen fallande att behöfva en särskild beskrifning. Men äfven det yttre har många nödvändiga eller till prydnad tjenande delar, som ej äro af jern, utan af en vackrare metall och polerade; vanligen använder man härtill messing eller nysilfver, ofta äfven silfverpläterad koppar.

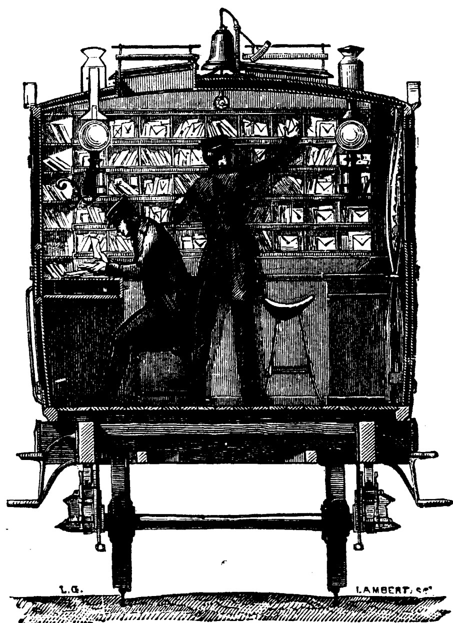


Fig. 385. Det inre af en postkupé på ett bantåg.

Att kasta en blick på de olika former, hvari vagnmakeriet och dess biträdande slöjdgrenar slutligen bringa sina alster i marknaden, skulle onekligen erbjuda mycket intresse och gifva oss tillfälle till många intressanta slutsatser rörande klimatets egendomligheter, folkets odlingsgrad, dragdjurens olika art, terrängförhållandena och i sammanhang dermed äfven vägarnas och gatornas beskaffenhet i olika delar af verlden. Utrymmet tillåter det dock ej, och vi måste derför inskränka oss till några korta anmärkningar, som af de bifogade afbildningarna tillräckligt förtydligas.

Inom de högre stånden i nästan alla länder har modet, som utbreder vissa alster och former öfver hela jorden, äfven infört vagnformer, hvilkas mönster man företrädesvis har att söka i Paris, London, Berlin och i synnerhet i Wien. De egentliga nationela dragen återfinnas mera hos de vanliga åkdonen, som, trots modets vexlingar, bibehålla sin form. Man betrakte blott de egendomliga ryska åkdonen: kibitkan, med sitt runda tälttak och egentligen mer en kärra än en vagn; delakan, en låg, öppen korgvagn utan alla prydnader, den vanliga res- och postvagnen, med det nationela trespannet, merendels kördt i galopp; i städerna droskan, troikan, hvars kuskar äro verldsbekanta för sin

skicklighet; de köra ständigt i sträck och tillropa oupphörligt fotgängarna att akta sig; deraf äfven deras namn »ropare».

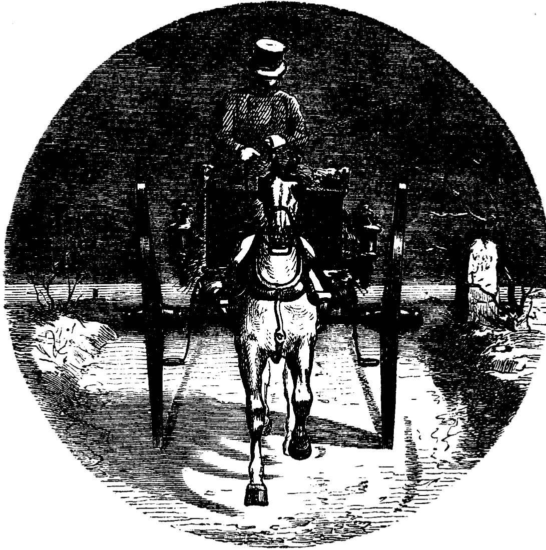
Med dessa lätta vagnar jemföre man turkarnas klumpiga araba, som drages af oxar. Hos henne är sedan århundraden allt oförändradt, och vi kunna betrakta henne som ett exempel på det tillstånd, hvari medeltidens skjutsväsen i allmänhet befann sig. Ty ehuru korgarna så väl inuti som utanpå äro utstyrda med sniderier, målningar och ej sällan med förgyllningar och andra prydnader, saknas dock allt slags beqvämlighet efter våra begrepp. Det inre är tomt och dess enda beqvämlighet en matta, på hvilken passagerarna efter orientalisk sed sitta nedhukade och der de få sig hvar enda stöt, som åkdonet erhåller, regelbundet meddelad, ty af fjädrar och dylikt finner man ej det minsta spår; till och med framvagnens rörlighet saknas, så att åkdonet alls icke kan vända. Vid uppstigandet begagnas en liten stege, som under åkningen är uppdragen. Araban är egentligen afsedd att begagnas af fruntimmer, i hvilket fall hon är på alla sidor tillsluten med förhängen; dock begagnas hon äfven i Konstantinopel och kringliggande trakt som ett slags omnibus med plats för 10—12 personer.

Ett rätt asiatiskt utseende har äfven den ostindiska vagnen, som är afbildad i fig. 383 och i sitt hemland måste anses för någonting utmärkt, ty originalet var insändt till den första verldsutställningen i London. Dylika åkdon från Turkiet, Kina m. fl. länder sågos äfven på den senaste verldsutställningen i Wien. Ihågkommas bör dock, att i Indien bruket att låta fortskaffa sig i bärstol är så allmänt och bärarna så snabba i sina rörelser, att någon sporre till åkdonens förbättring knappast tyckes finnas.

Försätta vi oss nu för kontrastens skull på ett ögonblick under Napolis leende himmel, skola vi här, der allt är pittoreskt och smakfullt och äfven den ringaste husgerådssak har något af antikens former, äfven i de offentliga åkdonen, corricoli, finna mönster af prydlighet och lätthet. Kusken står, ofta blott på det ena benet, bakpå och styr med en lång piska sina små, men eldiga springare.

På de stora verldsutställningarna har äfven det högre vagnmakeriet alltid varit på ett glänsande sätt representeradt. Elegans, prakt, skönhet och ädelhet i formen, beqvämlighet och andra lyxens och den enskilda smakens fordringar äro naturligtvis i fråga om sådana utställningsartiklar bestämmande. Men en långt större betydelse har dock det slag af vagnmakeriets alster, som tjenar den stora allmänna trafiken. Tillverkningen af jernvägsvagnar har jemte maskinbyggeriet blifvit en stor industri och på senaste tiden, synnerligast hvad de i fält så vigtiga sjukvagnarna beträffar, gjort storartade framsteg. Jernvägstågen och omnibusarna äro jemte fartygen hufvudfaktorerna i hela vår nu varande samfärdsel; också betinga, fullständiga och höja de hvarandra ömsesidigt. Den närmaste sammansmältning mellan jernväg och omnibus har på den allra senaste tiden skett derigenom, att man efter Nordamerikas föredöme utlägger skenor för den senare. I de stora städerna bli

sådana anläggningar och åkdon, spårvagnarna, allt mera vanliga, och så väl anläggare som allmänheten finna sig väl deraf; ty klart är, att åkdonet härigenom erhåller ej blott en behagligare, utan äfven en lättare gång och i följd deraf kan fortskaffas med ett mindre antal hästar, men ändå framforsla en långt större last än förut.





Korg- och halmflätning.

Flätningen en mycket gammal konst. — Korgflätning; verktyg och förfaringssätt. — Flätning af rottingsstolar. — Korgvarornas lackering m. m. — Halmflätningen. — Fläthalmens odling och beredning. — Flätor af halm och hår tillsammans. — Halmhattstillverkningens utbredning från Italien. — Panamahattarna.

Växternas mångfaldiga användning för mekaniskt-tekniska ändamål beror nästan uteslutande på fibrernas egenskaper. Det väldigaste skogsträd liksom det finaste grässtrå består till sin bygnad hufvudsakligen af fibrer, som sins emellan äro fullkomligt likartade. De enkla fibrerna äro särdeles böjliga och göra vid försök att slita sönder dem ett visst motstånd. I hårda träslag ha träfibrernas celler genom inlagringar uti och emellan dem af hårdnade ämnen (så kallade inkrusterande substanser) förlorat mycket af sin smidighet; i de mjuka deremot, såsom lind, poppel, vide m. fl., äro fibrerna så böjliga, att vi blott med ett hyfvelartadt verktyg behöfva sönderdela en sådan stam i fina spån för att erhålla ett material, som ej blott mycket lätt låter fläta sig, utan äfven kan förarbetas på väfstol. Mest tagas båda dessa tågans egenskaper, så väl böjligheten som motståndet mot sönderslitning, i anspråk hos spånadsväxterna; de väfnader, vi af dem bereda, äro i sjelfva verket ingenting annat än flätverk, om än de finaste och smidigaste af alla.

Den egentliga flätningen är säkerligen ett af menniskans allra första försök att forma den yttre verldens föremål efter sitt sinne. I de spön, rör, strån, rötter och bast, naturen så rikligt erbjuder, måste hon mycket snart ha

funnit ett beqvämt ämne för åstadkommande af allahanda så väl nyttiga som prydnadsting, och när man ser, huru barnen så att säga oupphörligt på nytt uppfinna flätningskonsten, kunde man vara frestad att antaga en särskild flätningsdrift hos menniskan. Vi höra ju ofta berättas, huru folkslag, som eljest äro i saknad af odling, besitta förvånande färdighet i flätning. I synnerhet höja sig kafferstammarna i detta hänseende vida öfver hvad man är van att tilltro en neger. Der finner man höfdingarnas kojor belagda med konstrikt flätade mattor; vattenämbaren göras af säf och äro så täta, att de ej släppa igenom en droppe, och vill kaffern riktigt visa sin konst, flätar han af piggsvinets taggar den sirligaste lilla korg, som en europe med glädje inköper för sin raritetsamling.

Korgflätning. Våra inhemska korgmakares hufvudsakliga råämne är, som bekant, videspön. Under de senaste tretio eller fyrtio åren har äfven rotting mycket användts. Bland de många olika videarterna är det egentligen blott en, som genom sina spöns längd och seghet låter med fördel använda sig till korgflätning, och hon har derför äfven fått det särskilda namnet korgvide (salix viminalis). Genom hennes odling kan månget eljest föga användbart jordstycke gifva en ganska vacker afkastning. Spöna, i längd från 2—7 fot, afskäras i april eller maj och förarbetas antingen till gröfre saker med qvarsittande bark eller skalas genast till hvita varor. De dragas härvid ett och ett i sönder genom ett slags tång, klämmaren, hvarigenom barken springer sönder och derefter lätt kan afdragas med fingrarna. De måste så fort som möjligt torkas i luften och solen, ty få de ligga fuktiga, löpa de fara att murkna och förlora sin seghet, de skalade äfven sin hvita färg. För bearbetningen måste de åter uppmjukas.

Till de finaste korgarbetena klyfvas spöna i tunna och smala spröt. Dertill begagnar man klyfvaren, ett handtag af hårdt trä eller metall, i hvars främre, smalare ända sitta tre eller fyra skärjern eller skarpa kilar, som strålformigt utlöpa från midten och alltså, då de äro fyra, bilda ett kors. Först gör man med knifven i den tjocka ändan af spöet tumsdjupa inskärningar efter eggarnas antal och ställning, insätter derpå klyfvaren i skårorna och skjuter honom utefter spöets hela längd, då det sönderfaller i tre eller fyra tresidiga spröt, som behöfva en ytterligare utarbetning. Denna erhålla de först genom hyfveln, som dock hos korgmakaren är af annan beskaffenhet än den vanliga. Han består af två stålplåtar, som medelst skrufvar kunna närmas till eller aflägsnas ifrån hvarandra och af hvilka den ena är hvässt som en hyfveltand. Det lilla, ungefär 2,25 tum långa instrumentet fästes i en ställning, liknande en hyfvelbänk. Spröten stickas nu ett och ett i sönder mellan plåtarna och dragas hastigt derigenom. De förlora dervid den ena kanten, den nämligen, som bildats af spöets mellersta del och hufvudsakligen består af merg. Genom flera gånger förnyad dragning genom hyfveln kunna spröten efter behag ännu mera tillplattas. På ett annat instrument, smalaren, få de äfven en dylik bearbetning af sidorna. Han utgöres af två bredvid hvar-

andra upprättstående eggjern eller bättre af en rad sådana knifvar med olika afstånd. Genomdragningen på smalaren gör, att sprötet på hela sin längd blir lika bredt och de båda sidokanterna släta och raka.

Korgflätningen utgör i synnerhet i Frankrike en vigtig industrigren för många trakter. I Vervins', Aubentons och Hirsons dalar (departementet Aisne) har hon sitt hufvudsäte. Der finnas betydliga videodlingar, och endast i arrondissementet Vervins syselsätter detta yrke minst 3 000 familjer, hvilka årligen tillverka korgvaror till ett belopp af 1 750 000 kronor, af hvilka ungefär två tredjedelar gå till England och Amerika. I synnerhet i finare flätarbeten, såsom prydliga toalettkorgar, öfverflätning af flaskor och andra slags kärl, äro fransmännen oöfverträffade. Deremot har tillverkningen af korgmöbler på den senare tiden utbredt sig till flera andra länder och särskildt vårt eget, der, i synnerhet vid Råby i Skåne, en korgindustri uppblomstrat, som i afseende på prydligheten och förträffligheten af sina alster kan mäta sig med de bästa utländska af samma slag.

Samma behandling undergår äfven rottingen. Den till stolflätning och konstgjordt hvalfiskben bestämda rottingen måste, sedan han medelst ånga dragits rak och skurits i lika stora längder, slipas på hela sin yta. I de anstalter, som syselsätta sig med råämnets förvandling till de olika numren af stolspröt, sker afslipningen maskinmässigt medelst en fuktig vals. Ett större antal rottingsstycken läggas bredvid hvarandra under valsen, mot hvilken de tryckas af en liten list. Hvarje rottingsstycke är med sin ena ända fastskrufvadt i en liten spindel, och spindlarna sitta i en liten stol, som på en släde rör sig undan den hastigt roterande valsen. Så snart derför maskinen sättes i gång, vridas rottingsstyckena på en gång omkring af spindlarna och framdragas under slipvalsen, hvarigenom en mycket likformig bearbetning åstadkommes. Rottingens sönderdelning på längden sker sålunda, att blott de yttre lagren användas, men den mjuka och mergartade kärnan bortkastas. De yttre lagren aftagas i fyra segment medelst en tunn, fastående hyfvel, mot hvilken rottingen genom ett draghål föres. De på detta sätt erhållna halfrunda spröten klyfvas minst ännu en gång, ofta flera, medelst ett dragjern, hvarefter de göras lika stora och bringas i användbar form.

Flätningen af rottingsstolar hör visserligen äfven till korgmakeriet, men är företrädesvis en syselsättning för fattiga blinda. Korgmakarens arbetssätt och flätningskonsten öfver hufvud bero så helt och hållet på små handgrepp, att en särskild beskrifning deraf ej gerna är möjlig. Korgmakaren arbetar likväl också på en s. k. maskin, hvilken dock knappast förtjenar detta namn. I en klots är i upprätt ställning anbragt ett ihåligt rör, hvari sitter en käpp, som kan fästas med en klämskruf och utgör ett handtag, som kan lyftas, sänkas, vridas, med ett ord röras i alla riktningar. Denna träknekt har i sin tur i yttersta ändan en rörformig fördjupning till upptagande af skaften till några vid flätningen nödiga verktyg, nämligen klämmaren och olika s. k. käer. Klämmaren är en mycket bred trätång, som öppnar sig på ett par gångjern och tillslutes med en skruf. Han

tjenar till hållare vid utarbetningen af platta delar, lock och i synnerhet korgbottnar. Vid korgflätning göres alltid bottnen färdig först, hvarpå klämmaren lägges å sido och i dess ställe insättes en kä, d. v. s. en platt, med skaft försedd skifva af bottnens storlek. Sedan denna med ett par nubbar fästs på skifvan, insättas längdspröten, kring hvilka derefter tvärspröten i ormlika ringlar inflätas till korgens fulla höjd och med en hammare slås tätt tillsammans. De ställen, der ett spröt slutar och ett nytt tar vid, döljer man derigenom, att man låter ändarna sticka ut på den minst i ögonen fallande sidan och afskär dem så korta som möjligt. Slutligen förser korgmakaren sitt verk med en kant eller, på hans språk, med ett omslag. Stora korgar tillverkas utan maskin på knäet eller på golfvet. Kantiga, utsvängda och dylika korgar flätas öfver träklotsar, hvilkas yttre form motsvarar korgens inre.

De färdiga korgarna tvättas, så vida de nämligen ej bestå af oskalade spröt, i rent vatten, finare blekas i svafvelånga, andra fernissas, lackeras eller bronseras. Spröt till kulörta varor brukar man strax färga genom att inlägga eller koka dem i betor och färgbad och derefter gifva dem hvit lackering; mera sällan förekommer färgad lackering på hvitt trä. Korgmakaren måste derför, i synnerhet vid tillverkning af galanterivaror eller möbler, äfven vara förtrogen med betor, fernissor och färger samt förstå att sjelf tillreda dem. Äfven vissa ordinära saker, såsom flätverk till barnvagnar och vaggor m. m., kräfva redan för större varaktighets skull en riklig öfverstrykning med linoljfernissa. Pjeserna få för detta ändamål först en grundning af varmt lim och strykas derefter flera gånger med en blandning af krita och lim samt äro nu färdiga att mottaga hvilken färg som önskas. Färgerna åter utröras i limvatten, men få sitt öfverdrag af fernissa först när de hunnit bli tillräckligt torkade och mättade. Bronseringen sker genom öfverpensling med bronspulver på den ännu ej fullt hårdnade lackeringen; på prydnadsvaror beläggas äfven stundom vissa delar med bladguld.

Flätvaruindustrin har, som bekant, på den senare tiden gjort betydliga framsteg och i korgmöblerna och de flätade galanterivarorna skapat sig ett vinstgifvande fält. Tillverkningen af flätade möbler af vide och rotting drifves mest som en särskild yrkesgren.

Sedan någon tid användes äfven rottingen allt mer till vanliga korgvaror, och i synnerhet i spinnerier, väfverier, färgerier o. s. v. äro sådana korgar eftersökta, emedan deras fastare ämne så väl motstår nötning, torka, väta, ångor o. s. v., att en sådan korg, om än något dyrare, håller minst tre gånger längre än en videkorg. En annan ny artikel af rör, hos hvilken styrka är parad med prydlighet, är gångmattorna. De ha genom sammanställning af olika färger och en liflig glans ett särdeles behagligt utseende, släppa smuts och dam igenom maskorna i sitt flätverk, kunna hållas rena blott genom öfverspolning med vatten och förlora till och med genom slitning föga af sitt goda utseende, emedan färgämnet alldeles genomträngt röret.

Halmflätningen. Halmflätningen sker uteslutande genom handarbete, och medan de andra arbetsfälten, som af ålder tillhört qvinnan, spetsknyppling och

stickning, redan till en betydlig del inkräktats af maskiner, har dock ännu ingen maskin försökt täfla med fläterskans smidiga fingrar. Tvärt om ser man i flera utländska fabrikstrakter en väfvande och knypplande befolkning öfvergifva sitt gamla, under tryckta omständigheter arbetande yrke och i flätningen finna en mera lönande handtering.

Den bästa halmflätan kommer, som bekant, från Italien, ty blott den italienska jorden alstrar den fina, smidiga halmen i hela hans fullkomlighet. Hemorten för den italienska halmvaruindustrin är det lilla Toscana, som ännu i afseende på finheten, likformigheten och skönheten af sin halm och de deraf gjorda flätorna, stråhattarna, mössorna, piraterna, cigarrfodralen m. m. intager det första rummet och på de stora verldsutställningarna väl häfdat sitt gamla rykte. Från denna sin hemort har konsten småningom utbredt sig till öfre Italien, Schweiz, Frankrike, Tyskland, Belgien, England, med ett ord till alla de stora industriländerna.

Den toscanska halmhattstillverkningen är för öfrigt ej synnerligt gammal; först i förlidet århundrade kom hon ned från bergstrakten och utbredde sig småningom längs Arno. Hon förbättrades och förfinades, så att den under namnet firenziska, italienska eller livorniska hattar sålda varan äfven i utlandet blef mycket begärlig. I medlet af århundradet tog denna industri, hvars årliga utförsel ännu aldrig öfverstigit två tredjedels million, allt större fart och är nu den mest blomstrande af alla slöjderna i denna landsdel. Utförseln från provinsen Firenze har på de senaste åren uppgått till ett värde af 10—13 millioner kronor årligen. Råämnets värde utgör häraf ungefär en fjerdedel.

Sedan tillverkningen af halmhattar blifvit bofast vid Arnos stränder, sökte man utbyta den grofva, genom tröskning erhållna halmen mot ett särskildt för flätningen afsedt slag. Denna egendomliga odling, som först infördes på kommunen Sitas kullar, kan betraktas som det vigtigaste framsteget i den toscanska halmindustrin, ty derigenom erhölls ett så smidigt, segt, hvitt och glänsande material, att de deraf tillverkade hattarna tycktes vara en alldeles ny vara och genast gjorde all täflan omöjlig. I början hade man endast användt hvetehalm, s. k. marshvete; först senare började man äfven använda råghalm.

Det bästa råämnet till halmflätning ger strået af sommarhvetet, som enkom odlas för detta ändamål, d. v. s. sås mycket tätt. I Italien förlägger man helst hvetefälten på sluttningarna af berg och kullar och undviker gerna tung och fet jord. Man håller åkern noga ren från ogräs, tål ej heller några träd på renarna, för att solvärmen må komma jorden fullt till godo. Åkern gödslas allt efter omständigheterna och plöjes i november eller december med stor omsorg. Man sår mycket tätt för att få många och fina strån. Är hvetet mot slutet af juni så långt kommet, att kornen nästan äro utvuxna, men ännu innehålla mjölksaft, uppdrar man försigtigt hvarje strå särskildt med rötterna, låter dem ligga 3—4 dagar på sträng, hvarigenom de få större seghet, afskiljer derefter de fläckiga eller eljest odugliga och binder de öfriga

i smala knippen af 7—14 orts vigt, hvilka i två eller tre veckor utsättas för solen och daggen för att så väl bli fullkomligt torra som äfven till en viss grad blekta.

Efter denna tids förlopp upplöser man knippena, utbreder de särskilda stråna på gräsmattan och vänder dem emellanåt. Halmen måste, för att ej bli fläckig, sorgfälligt aktas för regn och gräsvallens fuktighet; blott dagg och solsken få inverka derpå.

Halmodlaren afvaktar nu köparna af sin vara, hvilka ej heller dröja att infinna sig. Knapt har nämligen skördetiden kommit, förr än fattorinerna (fabrikanterna) och spekulanterna färdas omkring från kulle till kulle, undersöka den nya halmen och uppköpa, hvad som faller dem i smaken. Priset



Fig. 388. Halmfläterskor i Schwarzwald.

på 100 knippen (menate: hvad man kan fatta om med handen) utgör 5—9 lire (1 lira = 70 öre) och betalas kontant.

Fyra kubikfot frön ge i medeltal 2 000 menater, hvilka efter 7 lire för hundradet inbringa 140 lire. Besinnar man nu, att denna afkastning erhålles af en jordrymd, som är fyra gånger mindre än den, som skulle erfordras för sädesodling med samma afkomst, inses lätt, att halmodlingen i detta fall lönar sig bättre än den senare. Å andra sidan är hon dock förenad med större risk, och skörden slår i medeltal hvart sjette år alldeles fel.

Efter blekningen följer den första bearbetningen af halmen, rensningen (sfilatura). Detta arbete utföres till största delen af barn, som dervid hålla halmknippan fast under venstra armen, med venstra handen draga ut de särskilda stråna, fatta om dem under den öfversta leden och med högra han-

den afbryta den öfre delen, som företrädesvis användes. Hvad som är öfver af halmen, säljes under namnet codini (svansar) till strö. Arbetslönen för rensningen utgör ungefär 17 öre för 2,35 skålpund, och priset för denna halm, som till köparen säljes efter vigt, uppgår till ungefär 75 öre skålpundet. Af 100 knippor till rensning färdig halm fås 8 skålpund rensad halm (paglia sfilata).

De rensade stråna skola nu sorteras efter finhet och längd, men dessförinnan brukar man underkasta dem en behandling med svafvelsyrlighet. För detta ändamål lägger man dem hvarftals i ett lufttätt slutet kärl, hvari svafvel förbrännes. Genom denna behandling, som varar 2—3 timmar, får strået den glänsande svafvelgula färg, som utmärker de firenziska halmflätorna.

Liksom öfver hufvud hela behandlingen, fordrar särskildt svaflingen en synnerlig uppmärksamhet, för att man ej i stället för hvit skall få en svartfläckig halm. Sedan han blifvit blekt, lägges han ännu en natt på gräsmattan för att åter blifva seg. Först efter alla dessa förberedelser är han duglig till bearbetning.


Fig. 389, 390. Italienskt hvete, ax och stånd.

I andra länder, der samma slöjd idkas, tar man det italienska förfaringssättet vid halmodlingen så mycket som möjligt till mönster. Det har öfver allt visat sig, att det bästa råämnet fås på berg- och höjdsluttningar, men då den italienska solen fattas, blir halmen ej heller någonstädes så fin som der, och i stället för den der vanliga naturblekningen måste man i brist på ihållande godt blekväder begagna sig af konstblekning. Ändamålsenligast har härvid visat sig att förena svafvel- och klorblekning, så att halmen, sedan han förut genom en het potasklösning blifvit urlakad, först bringas i svafvelkammaren och derpå i en svag klorkalkslösning.

Den egentliga bearbetningen af stråna börjar dermed, att man sorterar dem efter graden af deras finhet (i Italien i 8 sorter). De bättre delar man från led till led och erhåller på detta sätt användbara stycken af 7 till 10 tums längd.

Sorteringen utfördes ända till helt nyligen för hand; nu mera begagnar man dertill en maskin, som förrättar arbetet hastigare, om också just ej bättre än förut. Noggranna fläterskor granska derför gerna den maskinsorterade halmen ännu en gång. Maskinens verkningssätt beror derpå, att stråna efter sin tjocklek sorteras på plåtar, som äro genomborrade med hål, hvilka på samma plåt äro lika stora, men på olika plåtar ha olika vidd. Sedan plåtarna, ordnade efter strånas tjocklek, anbragts i vågrät ställning, instickas de senare i lodräta rör, som ställas öfver plåtarna. Dessa sättas nu af en särskild meka-

nism i en skakande rörelse, och de strån, hvilkas genomskärning ej är större än hålens vidd, falla igenom. De sålunda sorterade stråna äro naturligtvis af mycket olika längd; men emedan flätan blir jemnare och vackrare, ju mera likformiga de dertill använda stråna äro, skiljas de senare efter sin längd i 3 eller 4 klasser. Stråets fasthet äfvensom färgens godhet och smidighet bli större, i samma mån det närmar sig axet. Arbeterskan begagnar derför ej hela strået till flätning, utan afskiljer den nedre ändan, fotstycket (pedale), som genom bladslidan är mindre åtkomligt för solens inverkan, från den öfre, en behandling, som fått namnet spedalatura. Spetsen, punta, är den del, som är närmast axet och bäst; deraf benämningen puntaflätor för de finaste flätorna. Att hopfläta dessa strån till bredare och smalare band utgör nu den egentliga konsten, hvaremot hopsömmandet är ett arbete, som fordrar mera möda än konst. Att här beskrifva alla de olika förfaringssätt, hvarigenom den smidiga halmen under fläterskans skickliga händer förvandlas till prydliga flätor, som genom dolda sömmar hopsättas till hattar af ursprunglig form, medan dessa slutligen erhålla den elegans, som modet kräfver, kan ej ingå i vår afsigt. Endast det vigtigaste må här finna plats.

Till vissa slags flätvaror bearbetas stråna runda, som de äro, hvarefter banden pressas och glättas; för andra ändamål klyfver man strået i 4, 7 och ännu flera små remsor. Olikheterna i halmens tjocklek och sjelfva flätningssättet, oftast en uppfinning af toscanska flickor, föranleda en stor mångfald i flätans finhet och utseende. Italienarna lemna lika gerna i handeln flätor och oarbetad halm som färdiga arbeten. Häraf kommer det, att de flesta italienska stråhattar, som i handeln förekomma, blifvit af italienskt material annorstädes tillverkade. Hopsömmandet sker efter en modell. Man lägger dervid flätorna i spirallinier med kanterna på hvarandra och hopsyr dessa med fint silke på det sätt, att tråden drages igenom insidan af ett strå i hvardera flätan, så att han ej synes på utsidan. Denna sömnad fordrar synnerlig uppmärksamhet och mycket fina nålar. Hopfogningen måste vara fast, och af tråden får ej det minsta synas. Glättningen och i synnerhet pressningen är ett ganska mödosamt arbete, ty pressjernet är betydligt större och tyngre än det, som begagnas af skräddare. Det hänger framför arbetsbordet vid nedre ändan af en i taket fäst rörlig stång. Hatten sättes öfver en träform, och medan den ena handen för pressjernet fram och tillbaka, måste den andra efter dess rörelser vrida och vända hattformen på bordet.

Genom pressningen får hatten i många fall sin slutliga form; men i andra underkastas han ännu en behandling, fasoneringen, medelst en maskin, fasoneringsmaskinen, som genom en pressning i en motsvarande modell ger honom den önskade formen. Dylika maskiner ha i synnerhet i Frankrike, der hattfabrikationen står högt, blifvit mycket fullkomnade, och fig. 391 ger en afbildning af en sådan af Mathias och Legat konstruerad maskin.

Hattformen F är af metall och kan upphettas med ånga. Ett massivt metallock C, likaledes utarbetadt efter hattens form, kan läggas på den undre delen och är inuti försedt med en inrättning, hvarigenom varmt vatten kan

med starkt tryck verka på hattens insida. Lockformens insida, som lägger sig i hattens ihålighet, består af en kautsjuskifva, som afstänger vattnet, när detta af den hydrauliska press, som synes bakom formapparaten, genom det rör, hvarpå manometern *m* är anbragt, tryckes uppåt. Pressen sättes i gång af häfstångsarmen *L*. *M* är ett handtag för lockets förande upp och ned. Tillslutes nu locket och vattnet inpressas i hattformens inre, måste tydligen kautsjut öfver allt fast sluta sig intill hattformen och med kraft pressa den

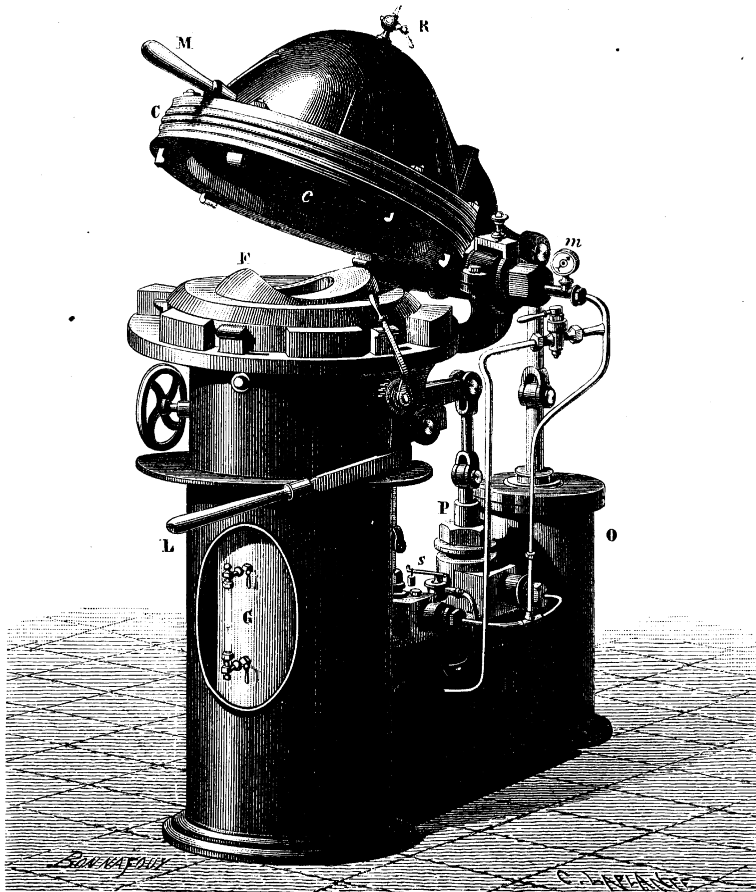


Fig. 391. Maskin af Mathias och Legat för appretering af halmhattar.

blötta hatten mot de af ånga upphettade formväggarna. Denna behandling är tillräcklig, ty hatten bibehåller den form, han sålunda fått, och upptar så kort tid, att en arbetare på en sådan maskin dagligen kan forma 400 hattar, medan han förut för hand knapt kunde medhinna tio.

Halmflätningens gynsammaste period var åren 1816—1826. Då tillverkades hattar med mycket breda brätten, sådana som ännu begagnas af bondqvinnorna i trakten af Firenze. De kallades fioretti och voro mycket om-

tyckta, särdeles i Frankrike och England, sedermera äfven i Förenta staterna. Då i följd af den starka efterfrågan tillverkningen ej kunde hålla jemna steg med åtgången, stego prisen och dermed arbetslönerna, så att 1825 skickliga arbeterskor dagligen kunde förtjena ända till 3 kronor 50 öre; till och med karlarna lemnade sina arbeten och slogo sig på halmflätning. Handteringen, som dittills varit inskränkt till trakten omkring Signa och Brozzi, utbredde sig nu hastigt till Campi, Prato, Sesto, Carmignano och andra orter och framkallade der ett allmänt välstånd. Detta var halmindustrins gyllene tid. Hon varade dock ej länge och upphörde med ens 1826, emedan fioretti kommo ur modet.

1827 infördes flätan med 11 strån, som snart kom i ropet och fick stark afsättning. Från flätan i de egentliga firenziska hattarna skiljer hon sig derigenom, att denna göres af 13 strån, hvarigenom förbindelsen mellan flätorna blir mycket stark, då de hopsys med kanterna emot hvarandra, hvaremot de 11-stråiga blott kunna hopsys öfver hvarandra. Sådana hattar voro särdeles lätta, hvarför de i utlandet blefvo mycket omtyckta.

Sedan fioretton förlorat allmänhetens gunst, vände sig industrin till andra fabrikat. Omkring 1840 infördes en hatt af nytt slag, som lättare än fioretton lät bringa sig i de då omtyckta fasonerna och på grund af sitt kägelformiga utseende kallades cornetto. Då denna hatt vann damernas bifall, kom industrin åter i goda omständigheter, i synnerhet sedan man infört bearbetningen af råghalm och deraf tillverkade finare och billigare hattar, än som kunde åstadkommas med hvetehalm. Derefter framträdde den ena nya flätartikeln efter den andra, så t. ex. de glatta flätorna med 15 och 19 strån, golfmattsflätan, de genombrutna flätorna, de uddiga flätorna, flätorna med upphöjdt arbete, mångfärgade flätor och slutligen flätan med 7 strån af fotändarna, som uppfans i England, der man försökt göra halmflätningen inhemsk.

Till de nämda slagen af flätning slöt sig ytterligare en annan egendomlig industri, bestående deruti, att man gaf halmen ett inslag af bomull, silke, tagel m. m. och sålunda erhöll de mest olika slags flätor.

Från 1855 till 1867 hade den toscanska halmindustrin, trots kriget och de politiska hvälfningarna, en årlig utförsel till ett medelvärde af nära 12 millioner kronor. Hennes hufvudartiklar voro den firenziska hatten och de glatta flätorna med 11 strån. Af dessa artiklar och särskildt hattarna äro nu mera de mycket fina sorterna mindre efterfrågade än de gröfre och mellansorterna för den större förbrukningen, ett förhållande, som visserligen något minskat vinsten, men i det hela gifvit denna slöjdgren en större omfattning, stadga och lifaktighet. Antalet af de arbeterskor, som äro syselsatta inom den toscanska halmindustrin, uppgår till 80 000. De äro ej samlade i särskilda fabriker, utan arbeta hemma; barnen förvärfva sig mycket tidigt färdighet i flätkonsten och kunna redan vid 8 till 10 års ålder med tillräcklig skicklighet och noggranhet arbeta deruti. Många af arbeterskorna förarbeta egen halm för egen räkning, andra få material och arbetslön af fattorinerna. Dessa inköpa råämnet, öfvervaka arbetet o. s. v., med ett ord drifva den inhemska industrin. De sälja de oberedda hattarna och flätorna åt hattfabrikerna eller

handelshusen, som med dem företaga de nödiga förfiningsoperationerna, emballeringar o. s. v. för att bringa dem i ett för utförsel lämpligt skick.

Hattarnas och flätornas färdigberedning (acconciamento), som utgör hufvuduppgiften för de stora fabrikerna, befinner sig för närvarande på en hög ståndpunkt och lemnar i intet afseende något öfrigt att önska. Det finnes mer än 20 sådana fabriker, och man begagnar der de sinnrikaste maskiner, medelst hvilka de oberedda hattarna på kortaste tid erhålla modets eleganta, städse vexlande former.

För att gifva en föreställning om dessa fabrikers storlek kunna vi nämna, att firman Becagli Olimpio i Petriolo vid Firenze, ett hus, som äfven har en filial i Paris, från sin der varande fabrik årligen lemnar 100 000 hattar och 20 000 flätor till ett värde af ungefär 280 000 kronor. Hattarna kosta allt efter olika finhet från 1,75 ända till 350 kr., flätorna från 70 öre till 14 kr. stycket.

Utom Toscana idkas halmvaruindustrin i Italien blott i mycket litet omfång. Hvad det öfriga Europa beträffar, deltaga blott Schweiz, Belgien, Tyskland och Frankrike i denna industri, men äfven de endast i underordnad grad. Näst Schweiz torde halmflätningen mest drifvas i konungariket Sachsen, till hvars Erzgebirge hon omkring 1812 infördes från Altenberg och der hon utbredt sig öfver Geising, Lauenstein, Bärenstein, Glashütte, Liebstadt ända till Berggiesshübel och Gottleuba m. fl. Enligt officiel uppgift försörjde sig 18 000 till 20 000 personer i Sachsen med halmflätning; dock har denna slöjdgren i följd af modets förändringar på de senaste åren åter gått tillbaka. De första halmfläterskorna i dessa trakter hade förut varit knypplerskor och medförde alltså till det nya yrket den nödiga färdigheten och smidigheten i fingrarna. Halmen odlas i trakten kring de nämda städerna. Liksom öfver allt utom Italien förarbetar man klufven halm i olika finhetsgrader, ty blott der äro stråna så fina, att de kunna flätas i odelad form. Delningen sker i 7 ända till 15 trådar. De sachsiska flätorna, vanligen omkring 46 fot i längd, afsättas till största delen af mellanhandlare till utländska hattfabriker.


Fig. 392. Bombonaxa.

Halmflätning drifves dessutom äfven på Schwarzwald, i Hannover och Schlesien. I den schlesiska bergstrakten har halmflätningen för ej länge sedan införts som en ny industrigren till ersättning för det i förfall råkade väfveriet. Man har öppnat flätskolor, som gifvit glädjande resultat, ty från dessa trakter lemnas redan ganska goda och till en del utmärkta flätor, som gå upp emot de belgiska och engelska. Särskildt framhålles förträfflig-

heten hos det material, jorden der lemnar; det skall till en del vara så utmärkt, att flätor deraf kunna göras till och med af oklufna strån. En ganska uppdrifven halmhattsindustri idkas äfven i en mängd orter i amtet Lindau i Baiern. Derifrån utgå årligen vid pass 1 million merendels mycket fina halmhattar i verlden. Halmen dertill införes, till en del redan flätad, från Schweiz och Italien.

Sålunda utgör halmflätningen på dertill passande orter en ganska lönande näringsgren, särskildt för det kön och den ålder, för hvilka ett bättre tillgodogörande af deras arbetskraft blir ett allt mera trängande behof. I många länder åtnjuter dock denna slöjd ännu ej på långt när den uppmärksamhet, hon förtjenar. Att hon emellertid med fördel kan drifvas äfven i nordligare trakter, visar Englands exempel, der 1866 27 739 personer voro syselsatta inom denna slöjdgren.



Fig. 393. Flätning af panamahattar.

Panamahattarna. En för ej länge sedan mycket omtyckt flätartikel var panamahattarna, hvilka ursprungligen tillverkas af indianerna i de inre Cordillererna. Den trakt, der staterna Peru, Ecuador och Nya Granada stöta tillsammans, är den egentliga hemorten för denna industri, som vissa tider utskickade hattar för flera millioner i handeln. De äkta panamahattarna skola blott kommit från den lilla staden Moyobamba. Nu mera har smaken för denna vara i det närmaste åter försvunnit.

Den växt, hvars bladnerver lemna råämnet till panamahattarna, är en palmlik, till cyclantererna hörande buske, som af infödingarna kallas bom-

bonaxa. Sedan de unga bladen befriats från sina köttiga delar, kokas fibrerna en tid och underkastas derefter en theknings- och rötningsprocess, hvarefter de bli fullkomligt hvita och smidiga.

Flätningen börjas från midten af hatten och företages på regndagar, emedan nerverna i torr luft bli sköra och svåra att handtera. Indianerna besitta en synnerlig skicklighet i konsten att åstadkomma flätverk af finaste slag. De färdiga hattarna, hvilkas form föga rättar sig efter de europeiska moderna, men som kanske just derför en tid voro så uteslutande på modet, inpackas sammanvikna på midten, hvaraf de få den valk, som går tvärsöfver hela hattkullen och, emedan varan hoppressats i fuktigt tillstånd, aldrig försvinner. Liksom så ofta är fallet, såg den okunnige köparen i denna bisak tecknet till äkthet, och efteraparna af panamahattar försummade derför ej att genom pressning påtrycka sitt fabrikat ett så lätt åstadkommet märke. Hattar tillverkades af de mångfaldigaste slags växtfibrer, försågos med sina vederbörliga valkar och såldes som panamahattar.

Materialet lemnar växtriket, i synnerhet det tropiska, i riklig mängd. Vi nämna blott palmaton (sabal mexicana), skärmpalmen (corypha inermis), qvastpalmen (thrinax argentea), af hvilken de i England omtyckta »chip-hats» förfärdigas, toko-pat (livistonia australis) i Assam, chattapat (licuala peltata), dvergpalmen (chamaerops humilis), jemte en mängd andra, hvilkas fibrer i deras hemländer bearbetas till flätverk, i synnerhet till hattar, om ock ej alla de deraf tillverkade varorna komma till oss som panamahattar. Bland alla dessa växter intar dock bombonaxan det främsta rummet, emedan hennes fibrer ej blott utmärka sig genom en vacker, mild, hvit färg, som de genom blott tvättning med tvål alltid kunna återfå, utan äfven ha en ovanlig förmåga att motstå alla yttre inverkningar och utan att brytas låta sammantrycka sig huru som helst, då de i följd af sin stora elasticitet alltid återtaga sin förra form. Fibrernas förberedande behandling, sortering och bearbetning, flätningen m. m. måste dock ske med stor sorgfällighet, och deraf kommer äfven, att goda, äkta panamahattar äro ganska dyra.



Trådämnenas förarbetning.

Spinningen.

Inledning. — Historisk öfverblick öfver spinn- och väfnadsslöjdernas utveckling. — Råämnena. — Ull. — Bomull. — Linet och dess behandling. — Silke. — Råsilkets framställning. — Förfalskningar och deras upptäckande medelst mikroskopet. — Spinningen. — Slända och spinnrock. — Den mekaniska spinningen. — Hennes historia. — Hargreaves och Arkwright. — Hufvudoperationerna vid spinningen och de dervid brukliga maskinerna. — Förberedningsmaskiner. — Öppnaren. — Rensmaskinen. — Kardmaskinen. — Sträckmaskinen m. fl. — Spinnmaskinen. — Förspinn- och finspinnmaskinen. — Mule-jenny. — Garnets haspling, sortering och inpackning. — Mekanisk ullspinning. — Kamullsgarn. — Mekanisk linspinning.

»Hvarmed skola vi kläda oss?» — denna omsorg har i alla händelser varit

en af de första driffjädrar, som i kallare klimat förmådde menniskan att anstränga sin uppfinningsförmåga för att trotsa den ogynsamma väderleken. Hudar af djur spelade i urtiden den första rolen som beklädnadsämnen, liksom ännu i dag polarländernas invånare kläda sig i renhudar och sälskinn, hvilka de hopsy med djurens senor. Det lätt tamda fåret erbjöd sin värmande fäll, och sannolikt var det just derigenom, som man först lärde sig använda från huden skilda djurhår. Man samlade de affallande tapparna, som hopfiltade sig af sig sjelfva, och gjorde deraf de första värmande plaggen. Då man lärt sig taga vara äfven på andra fiberämnen och hopsno dessa till trådar, hade man ännu ej på långt när hunnit väfningens ståndpunkt. Väfstolens uppfinning är mycket yngre än flätningens. I början förenade man trådarna med hvarandra genom vanlig knytning, och först ur de nätartade tygen utvecklade sig småningom framställningen af tätare beklädnadsämnen på de snabbare arbetande maskinerna. Flätverk af säf, strån, bast m. m., som många eljest outvecklade folk med en viss prydlighet förfärdiga, ingåfvo måhända tanken att äfven förena de med konst hopsnodda trådarna till en flätning, hvilket bäst lät sig göra derigenom, att man uppspände längdtrådar bredvid hvarandra och inflätade tvärtrådar, ett förfarande, som utgör väfningens grundval.

Att söka förena det behagliga med det ändamålsenliga, att gifva sina händers verk en gestalt, som motsvarar, hvad hon anser för skönt, är en hos menniskan af naturen nedlagd böjelse, som leder henne till lyxen, en af uppfinningens mäktigaste häfstänger. I afseende på väfnadernas skönhet uppnådde man redan i forntiden mången hög utvecklingsgrad, men endast några få, torftiga underrättelser förtälja oss något närmare om de gamla folkens teknik.

Historik. Den ursprungliga formen på väfstolen — väfva och spinna höra så tillsammans, att vi vid en historisk öfverblick ej kunna skilja det ena från det andra — finna vi ännu i dag använd så väl hos de indiska som de afrikanska folken, och trots de enkla verktygen ha dermed tidigt frambragts mycket konstrika alster. Från Babylon höra vi omtalas dyrbara väfnader, mattor och kläder på en tid, hvarifrån detta lands historia eljest har mycket litet att med visshet berätta oss. De gamla egypterna voro lika skickliga i spinning och väfning, såsom afbildningar på gamla stenmonument bevisa; från trådbildningen med sländans tillhjelp ända till pressningen af de väfda tygen finna vi här alla de särskilda arbetena framstälda. Det fans flera slag af väfstolar, och lika så kunna vi af de, om ock bristfälliga öfverlemningarna sluta till olikartade och olikfärgade väfnadsalster, till hvilka man utom bomull och lin äfven använde fårull och af hvilka man tyckes ha förfärdigat förhängen, kläder, säng-, bord- och stoltäcken. Mumierna inlindades i långa bindlar af fint linne, och många af dessa väfnader ha in natura kommit till oss, så att vi på dem kunna studera väfnadssättet och beundra spånadens finhet. Att Kina sedan de äldsta tider spunnit och väft, förstås af sig sjelft, och sanno-

likt är ock, att det der brukliga förfarandet under århundradenas lopp endast föga förändrats.

Liksom i hela främre Asien, blomstrade särskildt hos fenicerna konsten att väfva; kläder, »konstrika verk af sidoniska qvinnor», besjungas af Homeros, och på den tidens berömda marknader kommo, utom täcken från Dedan i Arabien och tapeter från Syrien, äfven sidentyg och kostliga kläder, silkes- och stickade dukar från Haran och Kanne. De i Bortre Indiens bergstrakter uppfödda finhåriga fåren och getterna lemnade redan i forntiden de fina råämnen, som i dessa länder bragt ett egendomligt slag af konstväfveri till en så hög grad af fullkomlighet. På Medelhafvets leende kuster, denna vår odlings vagga, var väfnadskonsten högt ansedd, och när Homeros vill låta oss blicka in i det lyckliga lifvet i ett välordnadt hem, visar han oss qvinnorna, furstinnor så väl som slafvinnor, syselsatta vid slända och väfstol. Det råämne, som hufvudsakligen förarbetades, var ull; linnekläder buros väl ock, men mest af qvinnor som prydnad, och voro mycket dyra. Särdeles berömdt var linet från Akaja, och för sin finhet stodo väfnaderna från ön Kos i stort anseende. Silke och bomull synas efter Persiens eröfring af Alexander ha kommit till Grekland. Om mångfalden af våra nu varande väfnadsalster hade man dock den tiden intet begrepp, ännu mindre om fasoneringen genom färger och tryckning. Endast hetärerna klädde sig i bjert brokiga tyg, de grekiska hustrurna buro på sin höjd vid kanten stickade eller på annat sätt fasonerade kläder. Väfningen var en husslöjd; vi finna intet spår af någon väfvarklass, men väl appretörer och valkare.

Liknande förhållanden träffa vi i Rom på den tid, då republiken ännu var lifskraftig och sederna enkla. Men med den växande makten växte äfven rikedomen och lusten för prakt och lyx. Kläder i rika färger uppkommo, och detta fantom, som utöfvat ett sådant inflytande på menniskans handlingar, på hennes sträfvanden, sorger och triumfer, modet, föddes i den yppiga verldsstaden. Att bära kläder af bomull ansågs länge hos männen som vekligt; siden var mycket dyrt. Ännu kejsar Aurelianus utfärdade år 274 ett förbud deremot; i 4:e århundradet åter hade det så fallit i pris, att till och med de lägre stånden klädde sig deri.

Liksom öfver allt, var äfven hos de gamla tyskarna spinnande och väfvande qvinnornas göromål. »Våra qvinnor, som vid våra syselsättningar äro våra tjenarinnor, ha att ombesörja ull och linne samt förfärdigandet af jackor och rockar.» Denna förordning utfärdade Karl den store, som sjelf gick i kläder, hvilka hans gemål och döttrar spunnit och väft, och ofta på ett ganska energiskt sätt förfor mot yppighet i kläder. Det fans visserligen mycket konstfärdiga brodersömmerskor, och i synnerhet visade sig adelns fruntimmer ofta mycket förfarna i denna konst, men man skilde mycket noga mellan högtidskläder, som ofta voro mycket praktfullt utstyrda och som familjklenoder gingo i arf till barn och barnbarn, och de vanliga kläderna. Hvarje hushåll beredde mestadels sjelf materialet till dem. Karl den store hade på sina särskilda afvelsgårdar qvinnohus, i hvilka de lifegna pigorna, under tillsyn af en förestånders ka-

spunno garn, väfde tyg och förfärdigade kläderna. Lin och ull spunnos på sländan. En något större utsträckning, en viss yrkesmässighet fick väfslöjden i klostren, hvilka man öfver hufvud har att tacka för utbredandet af nyttiga tekniska färdigheter och konster på tider, då folket med sina behof ännu stod på en temligen låg ståndpunkt. I 9:e århundradet funnos i klostret i Konstanz valkare och skräddare, och de af linne förfärdigade alborna (mässkjortorna) från klostret Raitenbach måste ha varit mycket vackra, ty enligt en urkund af 1070 ålåg det klostret att årligen skicka sådana till Rom.

Och då med städernas utveckling de olika näringsfången gåfvo anledning till bildande af gillen och skrån, voro väfning och de dermed beslägtade slöjdgrenarna bland de inflytelserikaste. Det fins knapt någon gammal stad i Tyskland, som ej har sin »Webergasse». Från Regensburg kallades redan år 959 väfvare till Flandern, och i synnerhet voro den berkan*) och de fasonerade tyg, som förfärdigades i Regensburg, berömda. Klädesväfveriet fick sin största utveckling i Nederländerna. Fris kallas ännu ett särskildt klädesslag, som förr infördes från Friesland (hvarunder man den tiden äfven inbegrep hela norra delen af nu varande Nederländerna). Frisiska mantlar gåfvos af de stora som hedersskänker, och Karl den store skickade till och med en sådan till en persisk furste. I Nederländerna erhöllo under medeltiden yllemanufakturerna en mycket hastig uppblomstring, i synnerhet befordrad derigenom, att det närbelägna England uppsvingat sig till en högst betydande ulleverantör. I Antwerpen, Brügge, Dortrecht och Mecheln höllos stora ullmarknader, och i Brügge skola under tiden för dess högsta blomstring 50 000 menniskor funnit sitt uppehälle endast inom klädesväfveriet. De frisiska yllevarorna gingo kring hela verlden och skaffade sina tillverkare anseende och rikedom; redan i 12:e århundradet kallas de nederländska klädesväfvarna ett »sturskt, öfvermodigt folk», emedan de, en fri och sjelfständig klass, alltid befunno sig i främsta ledet, när det gälde att mot de gamla, privilegierade slägterna försvara den borgerliga friheten i fråga om förvaltningen af stadens angelägenheter. Bekant är, att en af dem vid namn Peter, med tillnamnet kungen i Brügge, i början af 14:e århundradet fick riddarvärdigheten af grefve Wilhelm af Jülich.

Men det var ej blott yllevarorna, som spelade en framstående rol inom medeltidens tyghandel; de germaniska qvinnornas redan af romarna högt skattade lärft, hvilket som prydnad stundom genomvirkades med guld och på den tiden fann en vida mångfaldigare användning än nu, blef äfven föremål för en vidt utbredd slöjdflit, och det i början hufvudsakligen i Nederländerna och Westphalen idkade linneväfveriet fick småningom en vacker utveckling jemväl i Hessen, Thüringen, Böhmen och Sachsen äfvensom bland venderna, i Mark och vid Harz. Mest storartadt utvecklade det sig dock i Schwaben, och Ulm och Augsburg, der redan i 10:e århundradet linneväfveriet omtalas med utmärkelse, voro medelpunkterna för idoga och rika linodlings- och väfveridistrikt. I Augsburg voro omkring medlet af 14:e århundradet väfvarna det i

*) Ett slags af gethår och ull förfärdigadt tyg. Ö. A.

makt och anseende andra skrået; i början af det följande seklet funnos der redan mycket betydande blekerier, och 50 år senare voro väfvarna omkring 700 till antalet. Utom lin förarbetades äfven bomull och silke från Italien. Bård- och bandväfvare funnos redan 1403. Bekant är, att en tysk furste- och grefveätt, Fugger, har en augsburgisk väfvarmästare till stamfader, och den kolossala rikedom, som denna slägt förvärfvat genom sina handelsföretag, bekräftas af det yttrande, som Karl V skall ha fält, då Paris' klenodsamling förevisades honom: »Jag har der hemma i Augsburg en linneväfvare, som kan betala allt det der med klingande mynt.»

Hvilken vigt man äfven i andra länder tillade väfvaryrket, bevisa bäst de ansträngningar, man gjorde för att höja det och fullkomna så väl dess förfaringssätt som de till förarbetning begagnade råämnena. I 16:e århundradet införde man i Spanien från Afrika merinofåren, hvilkas korsning med andra gaf upphof åt de fina ullsorter, som föranledde Tyskland och Frankrike att i förra århundradet med så mycken ifver egna sig åt merinoafveln; 1789 egde Frankrike på 10 millioner får omkring 1 million sådana förädlade djur. Silkesodlingen infördes i Frankrike af Frans II; 1685 hade Lyon redan omkring 12 000 sidenväfstolar, och vid slutet af förra århundradet frambragte Frankrike omkring 17 000 centner silke till ett värde af vid pass 28 millioner kronor. I Tyskland tog sidenindustrin mot slutet af 17:e århundradet en liflig fart; i synnerhet kraftigt utvecklade hon sig i Berlin, der man 1777 tillverkade för omkring 3 200 000 kronor sidenvaror.

Ett långt mäktigare inflytande på spinningen och väfningen fick dock bomullen, som man redan i 17:e århundradet började odla i Amerika. Hennes framalstring i massa, afsättning och förarbetning ha ombildat de sociala, politiska och ekonomiska förhållandena i stora riken, utbredt en ny odling öfver hela verldsdelar, men äfven uppammat slafveriet, denna mensklighetens skamfläck, främjat vetenskap och slöjd, utbredt rikedom, förbättrat de fattigas vilkor, men deremot äfven uppväckt krig, af hvilka vi för några år sedan sett det blodigaste slutadt, kort sagdt framkallat hvälfningar af den väldigaste art. Men vi måste afbryta vår korta inledning; mången lucka skall det följande fylla.

Vända vi oss nu till den första af de begge hufvuddelarna af vårt ämne, spinningen, blir det ändamålsenligast att börja med en öfverblick af de råämnen, som dervid användas.

De hufvudsakligaste råämnena finnas enligt sakens natur endast inom djur- och växtrikena. Väl gör man af metalltråd väfnader af utomordentlig finhet, glaset låter utspinna sig till ytterst fina och böjliga trådar, som äfven kunna sammanväfvas, men någon annan användning än möjligen till prydnader torde metall- och glastråd svårligen finna vid beklädnaden, ty vi ha väl på utställningar sett briljanta fruntimmershattar och västtyg af glas, men ingen, som burit dem. Förr förfärdigade man väfnader äfven af asbesttråd, som utan tvifvel voro oförbränneliga, men för öfrigt visst ej hade något rekommende-

rande. Man begagnade dem blott vid likförbränningar för att hindra de dödas aska att blandas med den simpla träaskan.

Djurriket deremot erbjuder oss spinnämnen i ullen af det nästan öfver allt utbredda fåret och laman, i håren af åtskilliga persiska, tibetanska och sydamerikanska getslag, vidare af kamelen, hästen, haren, kaninen och kon, den trogna pudeln ej till förglömmandes, som då och då förser oss med ett par mycket välgörande sockor. I insektverlden, der det spinnes och väfves på så mångfaldigt sätt, ha vi dock egentligen blott en praktisk medarbetare, men i stället en så mycket värdefullare, silkesmasken.

I växtriket stå i detta afseende främst bomullen, linet och hampan; men till dem sluter sig ännu en rad af mindre vigtiga spinnämnen af växtstänglar, trästammar, qvistar och bark, af blad, frukter och blommor, af hvilka somliga, som först nyligen blifvit kända, måhända i framtiden kunna blifva af vigt. För närvarande måste från industriel ståndpunkt ullen, bomullen, linet och hampan samt silket betraktas som de vigtigaste och rent af oumbärliga ämnena för spånad och väfnad.

Ullen. Allt efter fårens och deras afarters olika ras är äfven den af dem erhållna ullen af mycket olika beskaffenhet, hvarpå dessutom äfven klimat, föda, skötsel och i synnerhet förädling alldeles väsentligt inverka. Det på berg och höjder lefvande fåret är annorlunda artadt än det, som har låglandet till hem; derför har man i främsta rummet att skilja mellan höglands- och låglandsfåret. Till det förra slaget höra det tyska landfåret, det spanska fåret (elektoral- eller negrettirasen) och de genom korsning af begge raserna uppkomna förädlade fåren; till det senare åter det engelska långulliga fåret, marskfåret, hedfåret och det ungarska zackelfåret.

Ännu har man ej kunnat upptäcka något i vildt tillstånd lefvande djur, hvari man med bestämdhet igenkänt det verkliga vilda fåret. Men det är sannolikt, att mufflonen, ett på Corsicas, Sardiniens, Greklands, Mindre Asiens och Berberiets berg ännu i vildt tillstånd förekommande djur, är stamrasen för det tama fåret. Visserligen har mufflonen mera ett kort, styft hår än ull på kroppen, men kommer djuret under menniskans vård, försvinner, så berättas det, småningom det korta, raka håret, och det derunder befintliga ullhåret, som hos det vilda djuret knapt är märkbart, utvecklar sig nu på ett märkvärdigt sätt. Hanen undergår snarast denna förändring, och beskaffenheten af hans fäll har också vida mera inflytande på afkommans beskaffenhet än honans. Denna regel gäller för öfrigt i allmänhet. Ullen hos de djur, som härstamma från en grofullig tacka och en finullig bagge, håller ej medelvägen mellan föräldrarnas, utan liknar mycket mera faderns. Ur parningen mellan en dylik bastard och en fin bagge framgår åter en finare fäll, tills man i det 6:e—8:e ledet får idel afkomlingar, som i afseende på ullens finhet och godhet äro fullkomligt lika stamfadern. Häraf förklaras den vigt, man fäster vid goda springbaggar, och det ofta fabelaktigt höga pris, som betalas för sådana.

Efter ullens hufvudegenskaper: finhet, mjukhet, smidighet, sträckbarhet, likformighet, fasthet, elasticitet, färg, glans, längd och krusning bestämmas hennes värde och tekniska användbarhet. Ullens dernäst vigtigaste egenskap att i följd af den naturliga krusningen hopfilta sig kan understödjas genom fuktighet, värme och mekanisk behandling eller ock genom de begge senares inverkan upphäfvas. Allt efter som man har det ena eller andra ändamålet i sigte, har man att välja den derför lämpligaste ullen, och derför skiljer man mellan kardull, som i synnerhet egnar sig till förfärdigande af klädesartade, valkade tyg med filtaktig yta, och kamull, som tjenar till beredande af glatta ylletyg, hos hvilka trådarna ligga bara och fullt synbara på ytan.

Till kardullsgarn eller spånad för kläde, flanell, fris, kasimir, multum m. fl. användes följaktligen den fin- och korthåriga, krusiga ullen, som låter bättre valka och filta sig, men till kamullsgarn eller spånad för merino, tibet, yllemuslin, bombasin och atlas den glatta, långväxta, mer eller mindre mjuka och till en del äfven tjockhåriga ullen. Med silke eller bomull åter förarbetas mjukt kamullsgarn till kasjmir, alepin, chaly m. fl. Af långa, hårda engelska eller australiska ullsorter, af alpaka och mohair tillverkas deremot hårdt kamullsgarn och af detta åter de så kallade lystertygen: orleans, lasting, möbeldamast, plys m. fl., dels rena, dels blandade.

För de följande uppgifterna om afkastningen och förbrukningen af detta råämne i de länder, der yllevarutillverkningen är mest blomstrande, ha medelbeloppen i runda tal för de senaste åren lagts till grund.

I England jemte Skotland och Irland räknar man fårens antal till 20 millioner stycken och ullafkastningen till 936 000 centner; i Frankrike till 40—45 millioner st. och 1 497 000 centner; i tyska tullföreningen till 10 $^1/_2$ millioner st. och 643 000 centner; i Österrike till 14 millioner st. och 819 000 centner; i Belgien till $^1/_2$ million st. och 29 000 centner. Men i alla dessa länder eger dessutom en betydlig införsel rum, och endast i några af dem derjemte äfven utförsel, så att den egna förbrukningen utgör i Storbritannien 1 755 000, i Frankrike 1 790 000, i tullföreningen 760 000, i Österrike 801 000 och i Belgien 67 800 centner.

Af dessa uppgifter framgår den stora betydelsen af detta råämne som verldshandelsartikel. Liksom i Europa ullafkastningen är betydligast i de länder, som ha stora betesmarker, t. ex. i Ungarn, Ryssland, Polen, England m. fl., har hon af samma skäl fått en utomordentlig omfattning äfven på andra sidan af jordklotet, i Australien, och på senaste tiden har äfven Brasilien börjat följa detta exempel. I Tyskland deremot inskränkes fårafveln inom allt trängre gränser. Den högfina afveln är redan nu så godt som öfvergifven, ty vår tids fabrikanter betala den fina ullen endast föga bättre än den medelfina, emedan de äfven af den senare förstå att tillverka varor med ett fint utseende.

Ännu återstår att omnämna den s. k. konstgjorda eller lumpullen (shoddy- eller shuddy-wool). Hon framställes af klädes- eller strump-

lumpor, garnaffall m. m. på det sätt, att de efter sorgfällig sortering renas och sönderskäras, hvarvid alla främmande tågämnen (lin, bomull m. m.) afskiljas. Efter förnyad rening och sortering underkastas de s. k. maskinfärdiga lumporna behandling på en vulf. Den härigenom erhållna varan lemnar den egentliga shoddyullen och den kortare mungon. Efter indränkning med fett genomgå begge sorterna en skrubbelmaskin; dock gifves mungoullen en tillsats af naturlig ull. Allt efter beskaffenheten af de varor, som skola tillverkas, och för att underlätta spinningen blandas ny ull med den billigare lumpullen och förarbetas till kardullsgarn, som i synnerhet användes till inslag. I stor skala drifvas konstullsfabriker i trakten omkring Leeds ochHuddersfield; dernäst idkar Frankrike denna fabrikation i större omfång. Till England införes mycket konstull från Frankrike, Danmark och Tyskland.

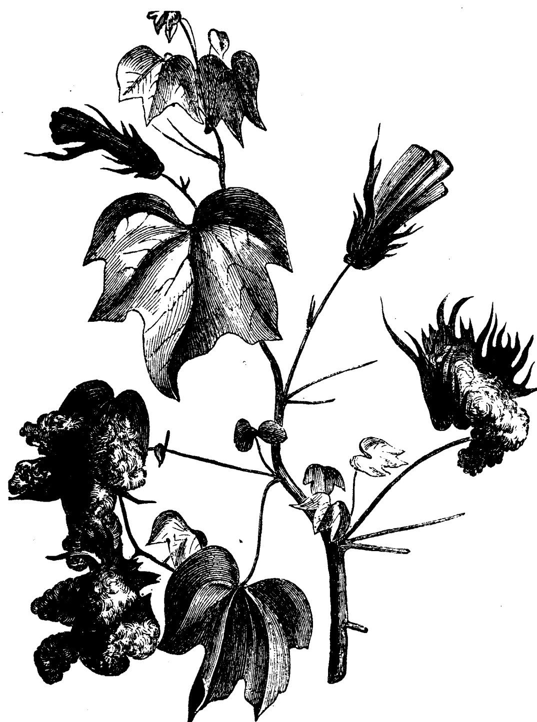


Fig. 395. Bomullsplantan.

Bomullen. Hvad före Amerikas upptäckt linet och fårets fäll voro för Europas folk, det var för invånarna i Mejico och Peru, det transatlantiska fastlandets kulturstater, ullen af en malvaartad växt, som botanisterna kallat gossypium och hvilken än uppträder som ört, än buskartad, stundom till och med, i Arabien och Egypten, som ett 10—17 fot högt träd. Han har tre- till femflikiga, i sin tidigaste period ofta svartprickiga blad och temligen stora, vanligtvis gula, hos några arter purpurröda, fembladiga blommor, som sitta ensamma i bladvecken och vid basen omgifvas af tre stora, hjertformiga, tandade blomfoderblad. Frukten, tre- till femrummig, liknande ett stort vallmohufvud, springer vid mog-



Fig. 396, 397. Bomullsplantans frö.
Fig. 396 i genomskärning. Fig. 397 på utsidan.

naden upp i flera klaffar och innehåller ett antal frön, som äro höljda i en lång, tät, hvit, efter uppspringandet elastiskt framqvällande ull. Det är en villfarelse, när man tror, att den gamla verlden ej känt bomullsodlingen; Indien är till och med att betrakta som hennes vagga. Redan på Herodotos' tid användes der vegetabilisk ull till tyg, och Plinius berättar, att växten äfven odlades i Egypten och Arabien. Genom araberna utbredde han sig äfven i några delar af södra Europa, och under de bysantinska kejsarna blef han i Mindre Asien och åtskilliga trakter af Grekland föremål för odling. Hans nu varande allmänna användning daterar sig dock först

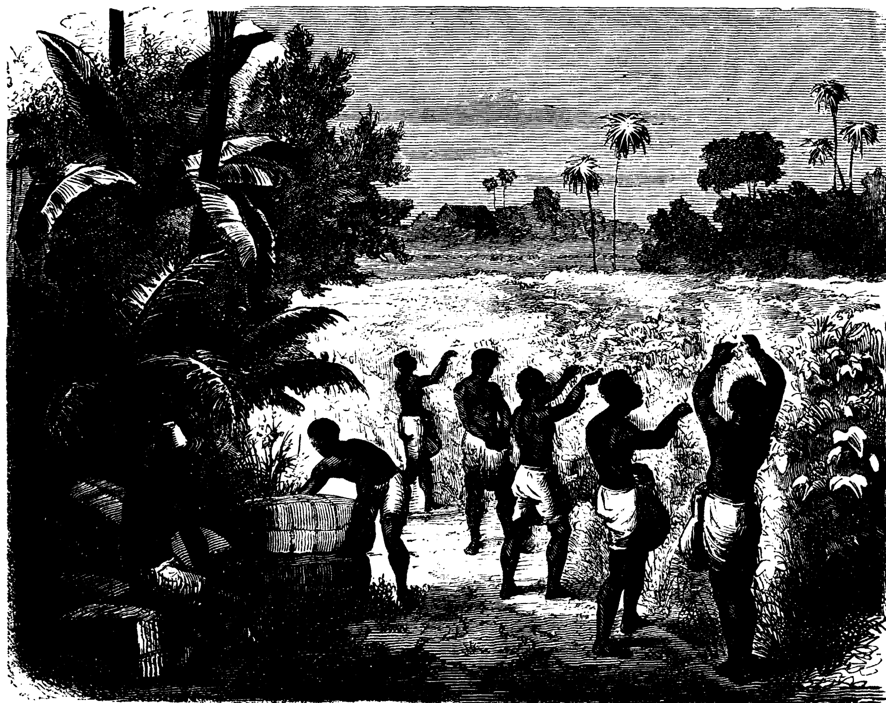


Fig. 398. Bomullsskörd.

från Amerikas upptäckt, och om äfven Egypten, Kina, det inre Afrika och Ostindien nu utföra betydliga massor bomull, är dock den långt större mängden af den i våra fabriker förarbetade råvaran ett alster af den nedre Mississippidalens plantager. Här är den rätta jordmånen för växten, som fordrar en lös, lätt, sandblandad, förut odlad jord, och här äfven det passande klimatet, som ej får vara för tort, emedan vid brist på regn ullen blir kort. Kapslarna måste hvar morgon, så snart de vilja springa upp, afplockas, och den ur kapslarna erhållna ullen blir antingen för hand eller vanligen genom en maskin, den s. k. cotton-gin, rensad från frön och hylsor och derpå inpackad i balar eller stora säckar, som i en press hoptryckas till väldiga fyrkantiga packor och sedan lastas på ångfartyg, hvilka föra dem till sjöstäderna.

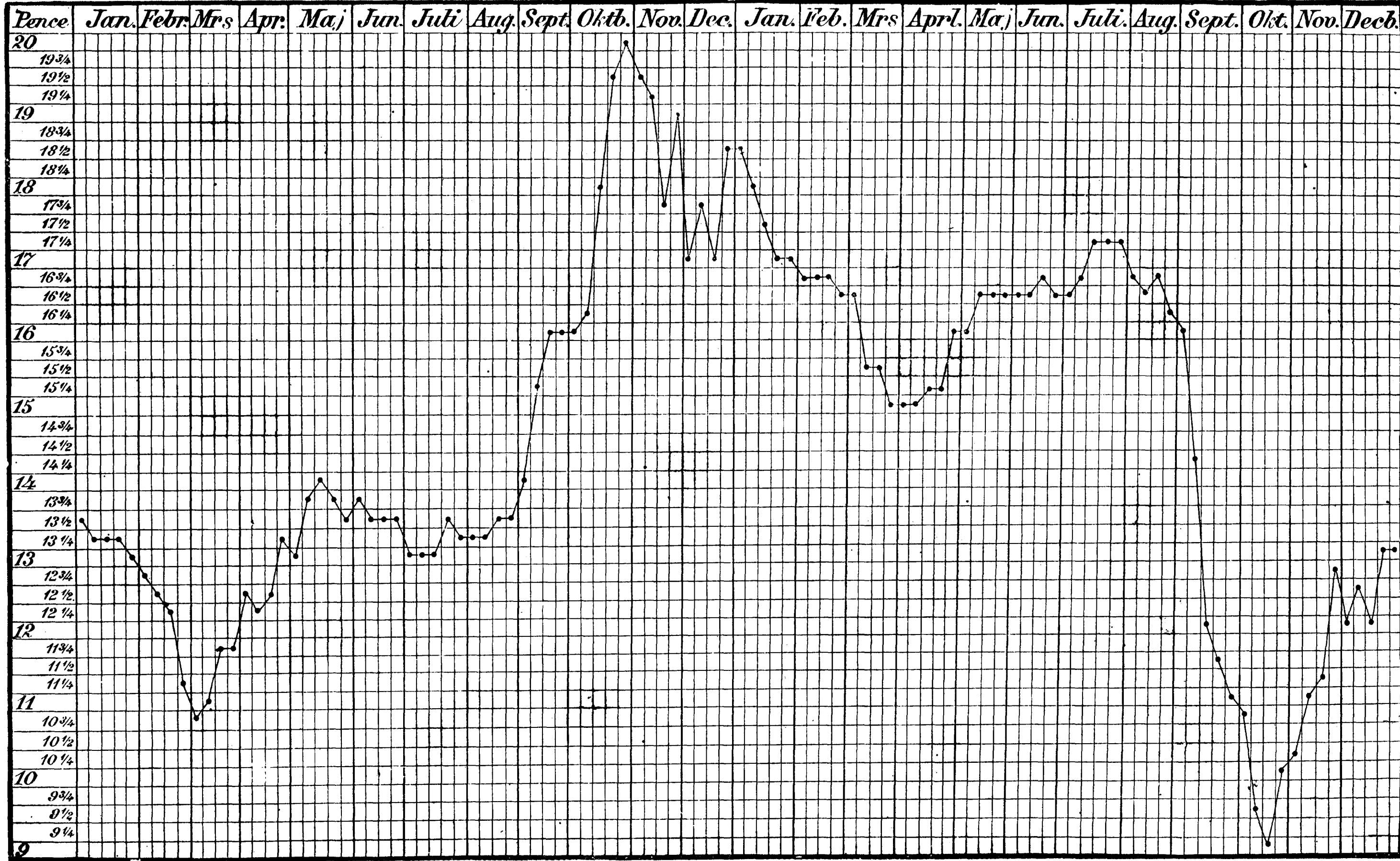


Fig. 399. Diagram, utvisande prisvexlingarna på fair-bengalbomull under åren 1863 och 1864.

Det amerikanska kriget har helt och hållet omskapat bomullsodlingens förhållanden. Medan man förut hemtade den allra största delen af råämnet från unionens sydstater, har den i följd af denna revolution under flera år afbrutna odlingen föranledt andra länder att införa henne hos sig, och de från Egypten och andra trakter af norra Afrika, Ostindien o. s. v. i handeln komna, med hvarje år stigande bomullsmängderna bevisa, att de flesta af dessa försök krönts med god framgång. Huru vida de nya alstringsorterna, då prisen åter betydligt nedgått*), skola visa sig i stånd att täfla med de gamla, kan först framtiden utvisa.

Betänker man, att i Storbritannien och Förenta staterna kan beräknas en årlig bomullsförbrukning af 6—7 skålpund på hvar person, i Frankrike och Tyskland 5—$5^1/_2$, i Turkiet visserligen blott 2—3 skålpund, men i många andra länder, i synnerhet de tropiska, en ojemförligt högre åtgång af bomullsvaror, skall man kunna göra sig ett begrepp om den mängd af bomull, som årligen måste frambringas på jorden, och ej finna underbart, att detta belopp i britiska Indien redan före det amerikanska kriget uppnådde en siffra af 3600 millioner skålpund.



Fig. 400. Lin.

Linet. De utmärkta egenskaper, som detta spinbara trådämne visar i spånad och väfnad: fasthet, längd, glans, stor varaktighet, linnets angenäma svalka, äfvensom den delbarhet, finhet och vackra färg, lintågorna genom ändamålsenlig beredning kunna erhålla, samt slutligen den omständigheten, att linodlingen och linneindustrin redan i århundraden flerstädes utgjort omfattande näringsgrenar, göra det till ett högst vigtigt råämne.

Lin är det allmänna namnet på ett stort antal olika växter af samma slägte. Det bekantaste linet är vårt vanliga (linum usitatissimum, fig. 400). Man skiljer mellan trösklin, hvars fröhus förblifva slutna, och springlin, hvars fröhus springa upp af sig sjelfva. Brådlin sår man i början, senlin i slutet af maj. De användbara tågorna på linet ligga omkring stjelken, som består af träartade delar. Afskiljandet af dessa tågor förutsätter en följd af hand- eller maskinarbeten, som bestå i linets rötning, bråkning, skäktning och häckling och förorsaka ej ringa besvär derför, att i den råa stjelken samtliga beståndsdelarna äro genom växtlimmet fast förenade med hvarandra.

*) Det i fig. 399 bifogade diagrammet ger oss i kurvans upp- och nedstigande en bild af upp- och nedgåendet af veckoprisen på fair-bengalbomull under åren 1863 och 1864, omkastningar, som förut knapt skulle ansetts möjliga. Talet i första kolumnen uttrycker priset i pence på ett skålpund vid de i den öfversta horisontala raden angifna tiderna.

Sedan stjelkarna uppryckts (ryskats) och fröhusen (linknoppen) afrepats, utsättas de förra för luft och kallt vatten, dagg, ånga eller hett vatten, allt i ändamål att genom den framkallade jäsningen till största delen förstöra bastets växtlimartade ämne och försätta stjelkarna i ett sådant tillstånd, att tågorna lätt och väl, rena och oskadade låta afskilja sig. Man kallar detta förfarande rötning, och allt efter som man använder det ena eller andra förfaringssättet, betecknar man henne som jord-, vatten- eller sjö-, ång- eller varmvattensrötning. Vid den blandade rötningen låter man den föregående vattenrötningen fortgå endast till den ruttna luktens inträdande och fullbordar rötningen genom linets utbredande på marken eller jordrötningen. I Belgien, der linodlingen står högst, låter man äfven begge slagen af rötning flera gånger omvexla med hvarandra.

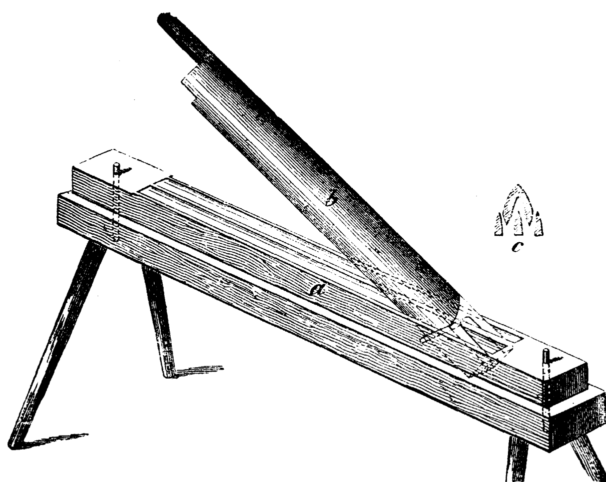


Fig. 401. Handlinbråka.

Efter rötningen följer linets torkning genom dess utsättande i flera dagar för luft och sol eller genom konstgjord uppvärmning deraf i särskilda ugnar.

Linets bråkning skedde förr uteslutande med den i fig. 401 afbildade handlinbråkan. Hon består af en orörlig del, lådan *a*, och af det rörliga, i ena ändan vridbart intappade locket eller bråkan *b*. Begge delarna äro på de mot hvarandra vända sidorna rännformigt och skarpt urhålkade på det sätt, att lådan eger tre, men locket två kniformiga väggar, såsom genomskärningen *c* visar. De knippvis tvärs öfver lådan lagda linstjelkarna bli derför vid lockets tätt upprepade nedstötande och genom de skarpa väggarnas ömsesidiga inträngande knäckta och deras träaktiga delar sönderbrutna.

För att i möjligaste mått förekomma basttågornas sönderslitande, hvilket vid en så våldsam behandling, om än aldrig så skickligt och omsorgsfullt utförd, ännu allt jemt eger rum, låter man bråkningen föregås af en bultning eller stampning, hvartill man begagnar en hammarformig träklubba, botthammaren, eller en af vatten drifven stampqvarn.

För fabriksmässig linberedning har man infört linbråkningsmaskiner, som mestadels bestå af refflade trä- eller gjutjernsvalsar, mellan hvilka linet går och dervid fullständigt knäckes och bråkas. En dylik maskin visar fig. 402. Den genom remskifva på den undre axeln öfverflyttade rörelsen blir ge-

nom kugghjulsutvexling saktad och derefter meddelad åt de öfre refflade valsarna.

Vid linets bråkning eller brytning affalla stjelkarnas sönderbråkade trädelar, skäfvorna, dels af sig sjelfva, dels genom skakning. Det oaktadt sitter en mängd smärre sådana trädelar qvar mellan tågorna, och dem aflägsnar man nu genom linets *skäktning*. Denna består i skäfvornas afstrykande antingen på ett skarpkantigt eller med jernbleck beslaget, upprättstående bräde, svingbrädet, eller medelst svingeln och skäktknifven för hand eller genom särskilda skäktmaskiner. På de senare är ett större antal skäktknifvar af trä fäst vid de genom en ring förenade jernekrarna på en horisontal vals, så att de vid sin kringsvängning stryka utefter det öfver det närstående svingbrädet hållna linet.

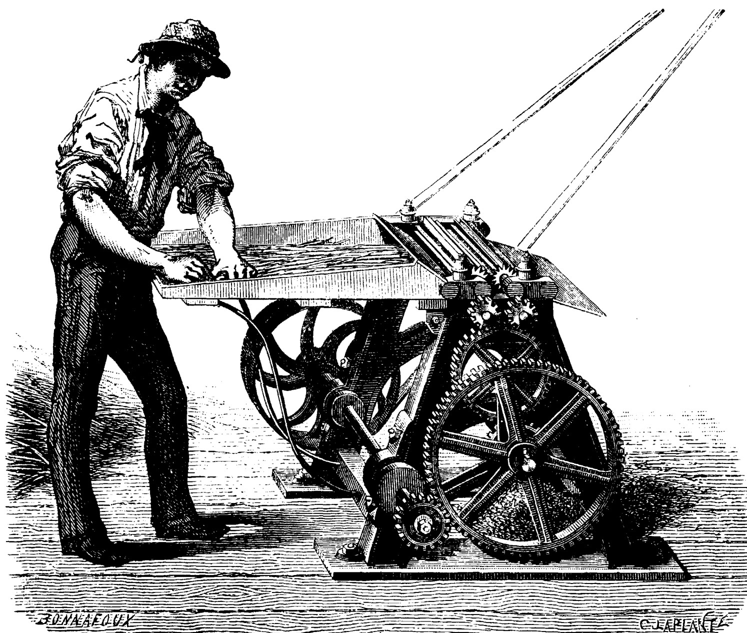


Fig. 402. Linets bråkning med maskin.

Linets *häckling*, det derpå följande arbetet, har ej blott till ändamål att fortsätta dess rensning från de minsta skäfvorna och afskilja de allt för korta tågorna, *blånorna*, utan derigenom skola hufvudsakligen de mestadels ännu bandformigt sammanhängande basttågorna sönderdelas och alla längre tågor ännu fullständigare bringas i parallelt läge. Häcklingen för hand förutsätter omtanke och skicklighet. De dertill begagnade häcklorna (fig. 403) ha skarpt tillspetsade taggar af jern- eller ståltråd, hvilka på den första eller grofhäcklan äro starkare och sitta längre ifrån hvarandra, men på den andra



Fig. 403. Linhäckla.

eller finhäcklan äro af finare tråd och sitta tätare. Blåraffallet vid häcklingen utgör 20—60 procent och derutöfver och kan ej spinnas till annat än mindre höga nummer.

Linet är vackrare, fastare och varaktigare än bomullen, och dess odling borde, då hon lyckas så väl i Sverige, äfven här bli föremål för större uppmärksamhet. I verldshandeln förekommer i synnerhet lin från Arkangel, Böhmen, Danzig, Egypten, Flandern, Finland, Frankrike, Holland, Irland, Königs-



Fig. 404. Rum för silkesmaskars uppfödande.

berg, Libau, Lüneburg, Memel, Narva, Pernau, Petersburg, Riga, Sachsen (Lausitz), Schlesien, Thüringen, Österrike, och i Sverige från Norrland och Småland.

Silket. Silke lemna oss flera slags larver (silkesmasken, silkesspinnaren), i det de i och för sin förpuppning inspinna sig i en glänsande, fin, men jemförelsevis stark tråd. Allt efter larvens art är silket olika. I Europa uppfödes silkesmasken på mulbärsträdets blad, dock ges det i Asien silkesmaskar,

som lefva äfven på andra träd, på ekar, judetörne (rhamnus spina Christi), pipniträdet och bladen af Jonas' kurbits (ricinus communis). Det är i synnerhet två slags larver, man försökt införa i Frankrike, larven af bombyx cynthia, som lefver på Jonas' kurbits, af landtfolket i Indien uppfödes i deras kojor och lemnar ett väl mindre vackert, men mycket starkt silke, och larven af bombyx mylitta (tussa-silkesmasken) i Bengalen, som lefver af den vanliga ekens blad och spinner starka kokongtrådar af vacker glans. Äfven i Würtemberg och Österrike har man på den senaste tiden försökt införa ekspinnaren (ailanthuslarven, yamamay) från Japan. Den sedan början af femtiotalet förekommande silkesmasksjukdomen och det tilltagande behofvet af silke ha stegrat dess pris och ledt till begagnande af lumpor och affall af silke på alldeles samma sätt, som man begagnar sådana af ull till konstull.



Fig. 405. Silkesmaskens förvandlingsskeden.

Silket härstammar, som bekant, från Kina, och ehuru det redan i forntiden var värderadt och mycket eftersökt, kände man dock ej dess ursprung och trodde, att det växte på träd. Först i 6:e århundradet lemnade grekiska munkar upplysning derom och hemtade från Kina silkesmaskägg, som lyckligt utkläcktes i gödsel. I Grekland höllo kejsarna i början saken hemlig, och länge idkades endast här silkesodling och sidenväfveri, hvilkas alster genom venezianerna spredos kring Europa. Med tiden kommo silkesmaskar till Sicilien och nedre Italien, hvarifrån silkesodlingen snart vidare utbredde sig. Kejsar Heliogabalus (200 e. Kr.) var den förste, som bar en drägt af siden; Aurelianus deremot, en af hans efterträdare, afslog sin gemåls bön, att han skulle köpa henne en sådan,

och på den grund, att tyget vore för dyrt; Karl den store hade låtit på sin kejsarmantel sätta bräm af siden, och en skotsk konung lånade sig ett par silkesstrumpor, då han skulle mottaga det engelska sändebudet, emedan han ej af egna medel kunde skaffa sig några sådana.

Silkesmasken tillhör nattfjärilarnas familj. Fjärilen håller mellan vingspetsarna 1 $^{1}/_{3}$ tum i bredd, har smutsigt hvita vingar med 2—3 mörka tvärstreck och dessutom på framvingarna en otydligt tecknad brunaktig halfmåne. Honan lägger 200 till 300 blåaktiga ägg, och de ur dem utkrypande glupska larverna växa fort, ömsa fyra gånger hud och inspinna sig sedan.. Vill man med framgång uppföda silkeslarven, måste flera hufvudvilkor uppfyllas. Rummet, hvari han uppfödes, magnaneriet, måste ega en jemn temperatur och lagom fuktighetsgrad; äfven måste den värme, hvarvid larverna utkläckts, småningom minskas, så att de vid sin förpuppning vänja sig vid en temperatur af 22 $^{1}/_{2}$ ^{0} C. Likaledes måste man fortfarande sörja för en jemn vädring af rummet, äfvensom en omläggning och jemn fördelning af larverna på deras lägerställen ofta måste ega rum. Fig. 404 framställer ett magnaneri med de i fack indelade hyllformiga foderställningarna af korgverk, fig. 405 åter de olika skedena af silkeslarvens förvandling till fjäril. Silkeslarverna böra ofta fodras, och fördelningen dem emellan af bladen, som efter hand måste skäras gröfre, bör ske jemnt, så att larvernas utveckling må fortskrida på samma sätt. Med hvarje åldersgrad och mellan de särskilda hudombytena stegras silkeslarvernas behof af föda betydligt. Dessutom är stor renlighet så väl som den sorgfälligaste vård och tillsyn oeftergifliga vilkor.

Känner den glatta, hvitglänsande larven, som har åtskilliga mörka fläckar och på den sista ringen ett horn, att tiden för hans 6—7 veckor långa lif är förbi, blir han orolig och springer af och an, tills han funnit en plats för inspinningen. Han fäster nu två droppar af den klibbiga vätska, som framqväller ur två öppningar bredvid munnen, vid det föremål, hvarvid han vill inspinna sig, rör hufvudet hit och dit och framhasplar dervid en fin, klibbig, i luften hastigt hårdnande tråd, som han med framfötterna lindar omkring sig. Första dagen gör han blott en oregelbunden väfnad, ett slags foder, hvaröfver han i zigzag spinner styfvare spända trådar, tills efter 7—8 dagar en oval hylsa (kokong) af ett dufäggs storlek är färdig, hvilken gör honom osynlig och hvarur han efter 2—3 veckor kommer fram som fjäril. Men denna utveckling låter man endast ske för att för året derpå erhålla ägg till frambringande af nya larver.

För att ej förlora några af äggen sätter man fjärilshonan före ägglägg-ningen på ett papper, der de klibba fast. När tiden för kläckningen kommer, för man äggen i ett rum, hvars värme småningom ökas från $17^{1}/_{2}$—$27^{1}/_{2}$ ^{0} C.; de unga larverna, som man aldrig får taga i med fingrarna, fodrar man, i det man lägger friska mulbärsblad på ett med en mängd hål försedt papper ofvanpå den föregående dagens blad, hvarefter larverna genom hålen i papperet krypa upp efter den nya födan. Vill man förarbeta kokongen till silke, måste

man förekomma, att fjärilen kryper ut, emedan han dervid förstör silkesspånaden, hvars tråd har öfver 1 180 fots längd. Man dödar derför pupporna, i det man antingen i en bakugn utsätter dem 2—3 timmar för en hetta af 56—75 ° C. eller för heta svafvel- eller vattenångor. Kokongerna ha ett hvitt, köttfärgadt, orangefärgadt eller gult utseende och måste afhasplas till härfvor, om man ej vill sälja dem, som de äro, till fabriken. Sedan kokongerna sorterats, kastar man dem i en kittel med 88—94 ° C. varmt vatten, på det de

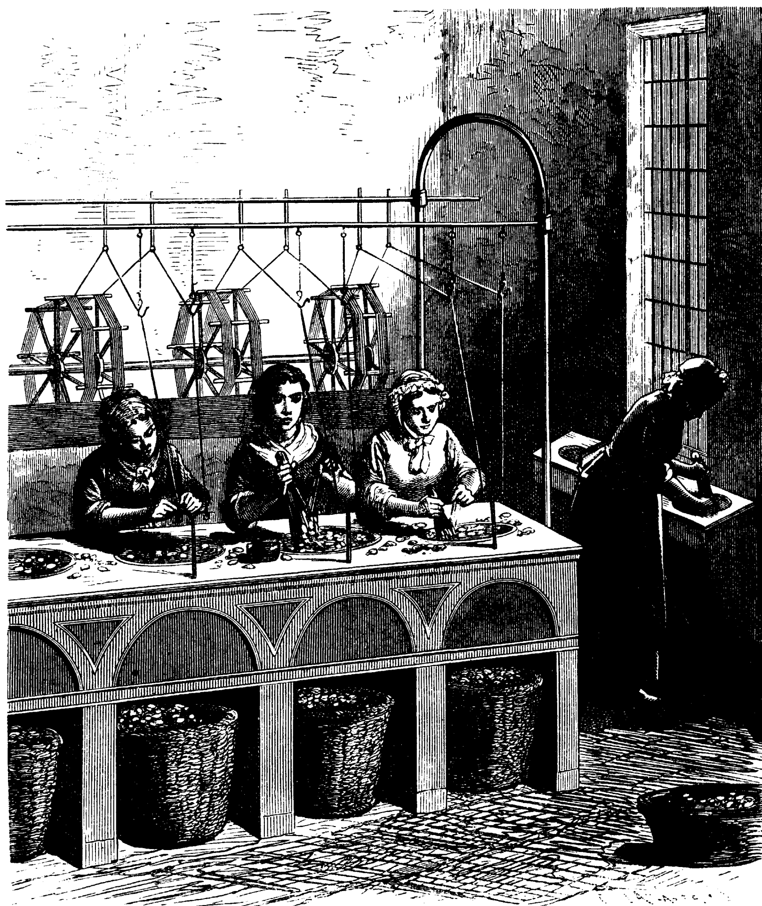


Fig. 406. Silkets afhaspling.

hartsiga delarna af spånaden må upplösas. När de här blifvit uppmjukade, lägger man dem i en kittel med vatten, hvarunder en måttlig eld underhålles och bredvid hvilken silkeshärfveln uppställes.

Råsilkets framställning. Den nu följande afhasplingen af silkestrådarna är ett svårt arbete, som kräfver stor omsorg och på många ställen bedrifves i särskilda fabriker.

Silkeshasplarna (fig. 406) sättas i rörelse antingen allesammans af en gemensam drifkraft eller hvar för sig af hasplerskan sjelf genom trampning eller ock af en medhjelparinna medelst vef. Sedan hasplerskan genom att med en visp slå mot kokongerna i kitteln hittat rätt på trådändarna, hvarvid en del som flock- eller florettsilke blir qvarsittande i qvistarna, förenar hon 3—8, stundom ända till 20 sådana kokongtrådar och leder dem genom glasringar eller trådledare öfver en trådförare på den fyra-, sex- eller åttaarmiga haspeln. Den horisontalt fram och åter gående trådföraren har till ändamål att lägga de ännu klibbiga trådarna bredvid hvarandra på haspeln och hindra deras sammanklibbande. Derför har äfven haspeln skarpkantiga slåar, på det

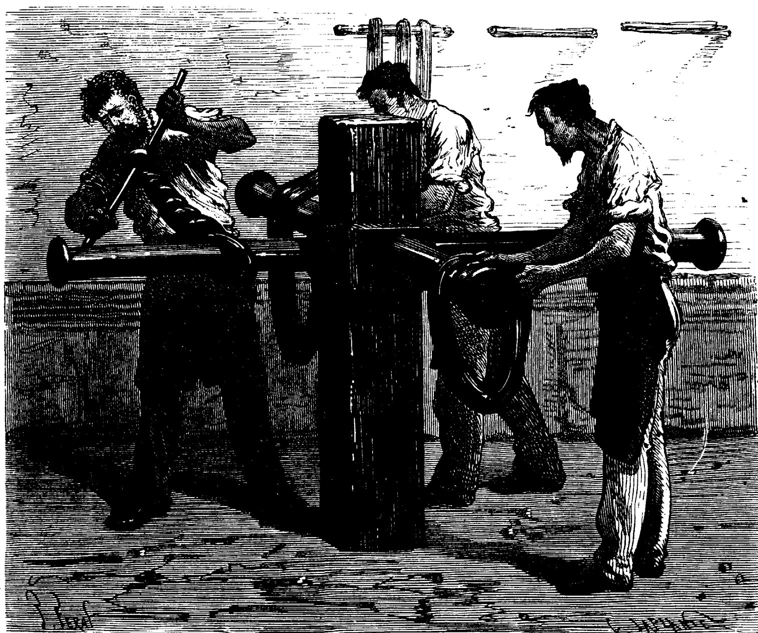


Fig. 407. Silkets sträckning för hand.

silketrådarna endast obetydligt må beröra dem. Haspelns omfång kan uppgå till 4—7,4 fot och hans längd, allt efter som två eller fyra härfvor på en gång hasplas, till 8,5—12,5 eller 18,5—22,5 tum. Under afhasplingen har arbeterskan bredvid sig en skål med kallt vatten, hvarmed hon då och då afkyler trådhållaren. Silkets godhet beror till en del af den omsorg, hvarmed afhasplingen sker, ty nu först kommer tvinningen eller »moulineringen» af det upphasplade råsilket. Skall silket färgas, tvinnas det löst; skall det tjena till inslag i väfnad och göres tråden af två eller flera, löst snodda råsilkestrådar, kallas det tram- eller inslagssilke; deremot fås kett- eller organsinsilke, om man sammantvinnar fyra eller flera trådar, sedan man hoptvinnat dem två och två till en tråd.

Inrättningen af moulinerings- eller tvinnmaskinen, som länge var en piemontesernas hemlighet, har på den senaste tiden erhållit mångfaldiga förbättringar och är derför äfven ofta mycket olika på olika orter; vi afstå derför från en utförligare beskrifning, som för närvarande skulle föra oss för långt in i mekaniken. Det är nog att veta, att i de ofta ganska storartade moulineringsanstalterna eller filatorierna silket spolas, tvinnas, renas, luckras, kokas i hett tvålvatten (degummeras), torkas och svaflas, innan det kommer i handeln.

Det affall, som uppkommer från kokongernas yttre och inre trådlager, af sönderbitna och skadade kokonger samt vid sjelfva afhasplingen, har man i Schweiz redan för länge sedan i särskilda spinnerier spunnit till silkesgarn, som under namnet spunsilke antingen som rent silke eller blandadt med ull användes till dukar, sjalar, täcken, möbel- och klädningstyg. I Schweiz och Italien upplöser man före spinningen silkesaffallet med varmt vatten och med tillhjelp af jäsning, i Frankrike deremot genom kokning i tvålvatten, hvilket senare förfarande går fortare, hvaremot det förra ger råämnet en glänsande hvit färg, men tillika en elak lukt.

I silkesfärgerierna bli de särskilda härfvorna, sedan de färgats, tvättats och urvridits, till en viss grad sträckta. Derigenom sluta sig de naturliga fibrerna i tråden, som genom de förenämda operationerna blifvit skilda, åter fastare tillsammans, så att han bildar ett helt. Genom sträckningen vinner silket ej blott i glans, utan äfven i varaktighet.

Sträckningen verkställes ofta för hand, i det arbetaren genom instickande af en käpp i ena ändan af den öfver en stång hängda härfvan starkt hopvrider henne, såsom fig. 407 visar. Detta arbete är ansträngande, fordrar stor skicklighet och sker ej alltid alldeles jemnt. Man begagnar sig derför äfven af olika slags sträckmaskiner. Fig. 408 visar en sådan.

Polerade stålrullar *A*, som kunna vridas medelst ett hjulverk *B*, upptaga den öfre ändan af härfvorna *S*, medan den nedre är lagd omkring armarna *T*, som sitta på uppstående, af kuggstången *C* och drefven *P* vridbara axlar. Dessa vertikalaxlar äro nedtill belastade med vigterna *H*, så att härfvorna jemte vridningen äfven undergå en stark dragning. För att låta den senare småningom verka på härfvorna äro vigterna *H* förenade med olikarmade häfstänger och med deras längre armar åter motvigterna *d*, hvilka äro genom remmar *c* upphängda vid rullar *b*. Vid höjning af dessa rullars axel lyftas motvigterna och utöfva vigterna *H* sin fulla verkan på härfvorna. Skola deremot vid härfvornas aftagande från armarna *T* vigterna *H* lyftas, bli genom rullaxelns sänkning motvigterna *d* fria och underlätta upplyftandet af vigterna *H*.

Då silket är ett i hög grad hygroskopiskt ämne, upptager det hastigt luftens fuktighet, och allt efter förvaringsställets beskaffenhet kan silkets fuktighetshalt stiga ända till 30 procent, utan att det dock synes egentligen vått. Redan för länge sedan uppstodo derför i Italien och Frankrike anstalter för silkets konditionering, d. v. s. för utrönande af dess verkliga handelsvärde. De betjena sig i allmänhet af följande förfarande.

Ur de till torkinrättningen öfverlemnade silkesbalarna uttagas särskilda profhärfvor, hvilkas vigt man utröner genom dubbel noggrann vägning, som kontrolleras och äfven dubbelt antecknas. Den härefter skeende torkningen af dessa profhärfvor försiggår vid en temperatur af 105—108 ° C., hvarvid silket några timmar stannar i den genom ånga upphettade torkapparaten och dess aftagande vigt genom den omedelbart ofvanför befintliga vågen noga bestämmes och registreras. Efter den sålunda utrönta vigten beräknas hela balens. Vid större vigtskilnad än 1 procent mellan de särskilda profhärfvorna upprepas förfarandet.

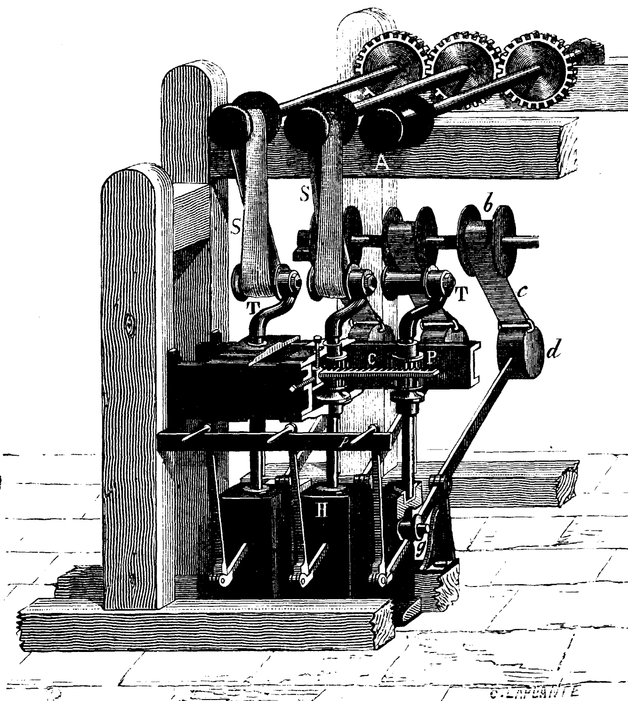


Fig. 408. Silkessträckningsmaskin.

Dylika torkinrättningar finnas för närvarande i Bergamo, Brescia, Krefeld, Elberfeld, S:t Etienne, London, Lyon, Milano, Torino, Udine och Zürich. Den betydligaste af dessa anstalter, den i Lyon, har ofta till konditionering mottagit 9 millioner skålpund silke om året och ännu mera.

Förfalskningar af råämnet. Att trådämnenas olika pris ofta skola locka till försök att tillgodogöra det billigare under namn af det dyrare och för detta ändamål blanda det ena ämnet med det andra, kan med kännedom om den menskliga vinningslystnaden ej förvåna. En sådan blandning eger rum antingen redan före eller vid spinningen, eller förenas spånader af olika ämnen genom väfning. Skola dessa blandningar tjena bedrägliga ändamål, blir det af vigt för köparen att upptäcka dem, och man har för detta ändamål metoder, som grunda sig dels på mikroskopets användning, dels på bruket af kemiska ämnen, som utöfva en olika verkan på olika fibrer. Med någon öfning är i många fall mikroskopet det säkraste upptäcktsmedlet, ty de olika fibrerna visa vid behörig förstoring tillräckligt många egendomliga kännetecken, för att kännaren lätt må kunna åtskilja dem. En blick på de förstorade afbildningarna af ull-, bomulls-, lin-, hamp- och silkesfibrer skall lätt öfvertyga härom.

Fårullshåret (fig. 409) synes under mikroskopet som ett cylindriskt, med taktegelformiga fjäll beklädt rör. Dessa fjäll äro redan vid 30-faldig förstoring synliga som tätt bredvid hvarandra liggande, oregelbundna tvärlinier. Hårrören sjelfva bildas af många trådartade, tätt vid hvarandra liggande längdceller, som omgifva en centralmerg, bestående af mindre, mestadels otydliga celler.

Bomullsfibrerna (fig. 410) förete bandlikt sammanfallna, platta, sällan cylindriska, mer eller mindre skrufformigt vridna eller vågformigt böjda celler med mer eller mindre tydlig ihålighet.

Lintågan (fig. 411) är lång och smal och synes redan vid 120-faldig förstoring som en rund, mestadels glatt, aldrig kring sig sjelf vriden tråd, som endast innesluter en smal längdkanal.

Hampans basttåga (fig. 412) är lång och cylinderformig, men af temligen olika styrka och i ändan trubbig eller delad. Cellens ihålighet är vanligtvis temligen vid, väggen på sina ställen starkt förtjockad, och hennes förtjockningslager framträda oftast tydligt som längs efter gående ränder.


Fig. 409. Fårullsfiber i 400-faldig förstoring.

Silkesfibern slutligen (fig. 413) är som en utfluten och stelnad saft glatt, cylindrisk, allt igenom likartad och utan ihålighet. Trådens yta är glänsande och afbrytes endast sällan af små ojemnheter eller försänkningar. Silkestrådens tjocklek förblir i allmänhet sig lik och är blott olika efter silkesslaget.

I förarbetadt tillstånd förete bomulls- och lintågorna, de ämnen, som mest blandas med hvarandra, egendomligheter, som de följande två afbildningarna åskådliggöra. Fig. 414 visar i 100-faldig förstoring af finaste oförfalskadt linne tydligt lintågans hufvudsakligaste egenskaper i den runda, glatta, ovridna formen med endast smal längdkanal och tvärlinier, som utmärka ledbildningen eller knutarna.

Lika så kan man i den finaste bomullsbatist (fig. 415) vid förstoring tydligt varseblifva den platta, bandformiga och vridna bomullsfibern.

Från betraktandet af råämnet vända vi oss nu till de olika metoderna att bringa det i trådform, således till sjelfva spinningen.

Spinningen. Den äldsta bekanta spinningen tillgick redan för årtusenden sedan på alldeles samma vis, som spinningen nu allmänt tillgår hos utomeuropeiska folk, som hon ännu för några årtionden sedan ganska ofta öfvades i Frankrike, Tyskland, England och Belgien samt äfven i Sverige bland vallhjonen i undangömda skogsbygder och som hon i vissa trakter af dessa länder så väl för mycket fina som äfven för grofva lärftsväfnader ännu, antingen

oförändradt eller med några smärre lån från den mekaniska spinningen, eger rum. Det enkla verktyget derför är sländan, detta urgamla redskap, som torde haft sitt ursprung vid Medelhafvets kuster eller på Himalajas höjder, som hos de gamla grekerna var i bruk på samma sätt som hos medeltidens husfruar och som en arabisk gåta kallar

En gammal gumma, som flinkt sig vänder
Och i hvars flit sig kläder
Araben hvilken städer bygger
Och som kameler betar;
Dock, fast hon hvarje naken skyler,
Af nakenhet sjelf jemt hon lider,
Ty ständigt hon för andras skull
Ifrån sitt öfverflöd sig skiljer.

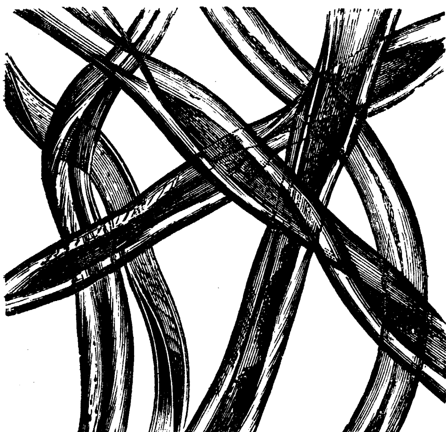


Fig. 410. Bomullsfiber 400 gånger förstorad.

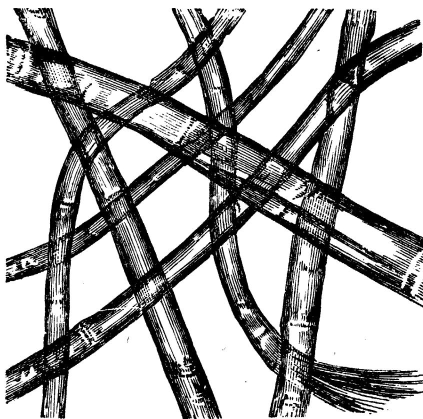


Fig. 411. Lintåga 400 gånger förstorad.

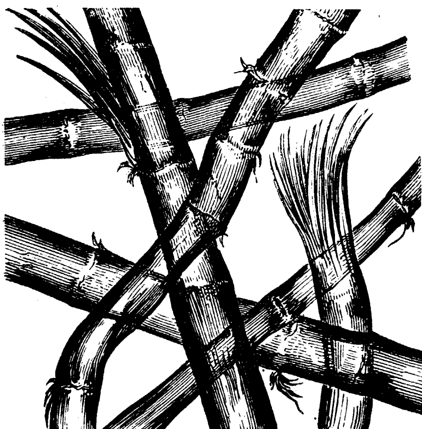


Fig. 412. Hamptåga 400 gånger förstorad.

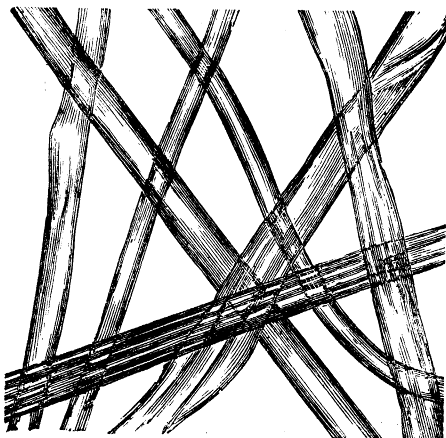


Fig. 413. Silkesfiber 400 gånger förstorad.

Spinnerskan i Dakka i Ostindien spinner med slända och hufvud, det redskap, hvarmed den upplösta bomullen hålles, en tråd så fin, att en deraf

väfd klädning kan dragas genom en fingerring och att tyget ej kan ses på en daggig äng. Till formen är sländan ingenting annat än en spindel af trä, en åt begge ändarna afsmalnande pinne, på hvars nedre del sitter en metallring, den s. k. brickan. Denna spindel har ett dubbelt ändamål: för det första åstadkommes derigenom en snoning, och för det andra tjenar han till upptagande af den spunna tråden. Förloppet vid sjelfva spinningen är följande. Sedan ett från den uppsatta ulltotten långt utdraget fiberknippe blifvit fäst vid spetsen af spindeln och denna med högra handens fingrar försatts i en hastigt kringsnoende rörelse, fortsättes utdragandet af fiberknippen med venstra handen jemnt och så länge som möjligt, tills den högra handen ej längre förmår föra den kringsnoende spindeln och den dervid förlängda tråden längre ifrån hvarandra. Härefter upplindas den 4—5 fot långa tråden på den mellersta, tjockare delen af spindeln och fästes vid hans spets med en ögla, hvarpå spindeln med högra handen åter försättes i kringsnoende rörelse, medan den venstra å nyo utdrager ullen o. s. v.

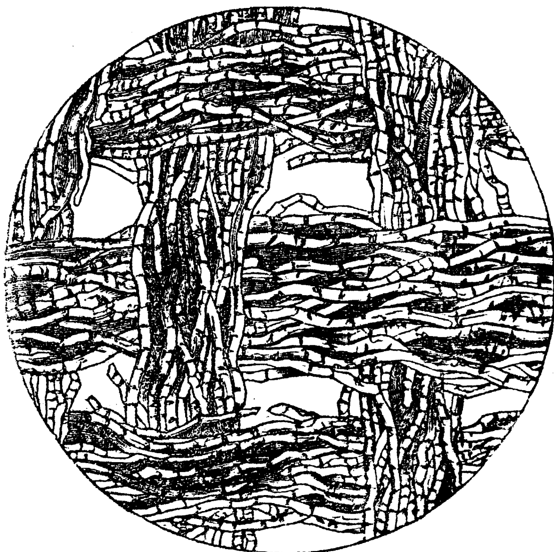


Fig. 414. Fint oförfalskadt linne, 100 gånger förstoradt.



Fig. 415. Fin bomullsbatist, 100 gånger förstorad.

I detta förlopp urskiljas nu lätt tre olika operationer: utdragningen, snoendet och upplindningen af tråden, och det skall i det följande visa sig, att samma tre behandlingsskeden äfven ligga till grund för den mera utvecklade spinningen. Ännu i dag spinner man i Ostindien, Afrika och det inre af Sydamerika med denna slända.

Uppfinningen af konsten att spinna tillskrifva egypterna Isis, kineserna kejsarinnan Vao, lyderna Arakne, grekerna Atene, peruanerna Mama-Oella, Manko Kapaks gemål. Men för den väsentligaste förbättringen i spinningskonsten ha vi att tacka den tyske stenhuggaren och bildsnidaren Johann Jürgens, som 1530 lefde i byn Watenbüttel nära Braunschweig och uppfann vingspindeln eller vingdonet, d. v. s. den i ett lager kringsnoende spindeln, hvarpå en rulle sitter löst, medan vid hans spets till venster och höger två utböjda armar (vingar) äro fästa, genom hvilkas ändöppning tråden föres från kräklan eller hufvudet, medan genom vingarnas och spindelns kringsvängning tråden snos och tillika upplindas på rullen, hvars omloppshastighet är något mindre än spindelns.

På denna uppfinning grundar sig den gamla linspinnrocken, i sin tur grunden för den arkwrightska trostel- eller waterspinnmaskinen. Långrocken, hvarpå bomullen först spans, har en i ett lager vågrätt kringsnoende spindel utan vingar. Vid ena ändan af spindeln sitter brickan. Öfver henne och vidare öfver ett stort hjul går ett ändlöst snöre, hvarigenom vid hjulets kringsvängning spindeln hastigt kringvrides. Långrocken har äfven uppkommit af linspinnrocken och utgör grundvalen för Hargreaves' under namnet «jenny« berömda spinnmaskin.

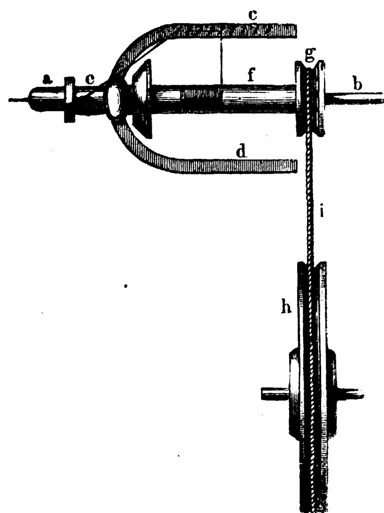


Fig. 416. En del af den jürgensska spinnrocken.

Långrocken begagnas nu mera endast högst sällan. Ett af en bred bandring lätt förfärdigadt hjul med ändlöst snöre sätter genom trissor i rörelse en jernspindel, hvilken på alldeles samma sätt som sländan vid spinning för hand omvexlande tjenar till trådens snoning och upplindning. Den venstra handen besörjer dervid likaledes lin- eller ullfibrernas utdragning, den högra deremot hjulets kringsvängning.

Väsentligt afvikande derifrån är den af Jürgens uppfunna tramprocken, på hvilken trådens spinning och upplindning oafbrutet fortgå och deras ömsesidiga förhållande lätt kan regleras. Till förtydligande häraf är hufvuddelen af en sådan spinnrock afbildad i fig. 416. *a b* är en med en trävinge *c d* försedd jernspindel, hvars ändar *a* och *b* hvila i lager. Af dessa ändar har *a* en i axelns riktning gående och vid *e* utmynnande urhålkning, hvarigenom tråden öfver ett antal på vingsidorna anbragta små hakar eller nockar går till den lösa på spindeln sittande rullen *f*. Vid bakre ändan är denna rulle försedd med en trissa *g*, öfver hvilken det ändlösa snöret *i* löper till hjulet *h*. Häraf förklaras, huru det kommer till, att vingen utan inverkan af någon annan orsak kan stå stilla, medan rullen vrider sig.

Sedan vid spinningens början en tråd blifvit trädd genom spindelögat vid *a*, lagd öfver en vingnock och fäst på rullen, förenas den andra trådändan med det utdragna linet och sättes hjulet genom trampning i rörelse, medan båda händerna gemensamt verkställa linets utdragande ur totten. Så länge den genom snoning bildade tråden är styft spänd, tvingas spindeln att jemte rullen löpa omkring, emedan den senare medelst den spända tråden och vingen drar honom efter sig. I detta fall göra spindel och rulle lika många hvarf, och den i spinnerskans hand uttänjda tråden kan ej upplinda sig, utan får en spindelomloppet motsvarande och utefter hela hans längd fördelad snoning. Men släppes tråden efter, stannar spindeln alldeles eller rör sig åtminstone långsammare än rullen, och tråden lindar sig nu mer eller mindre hastigt kring

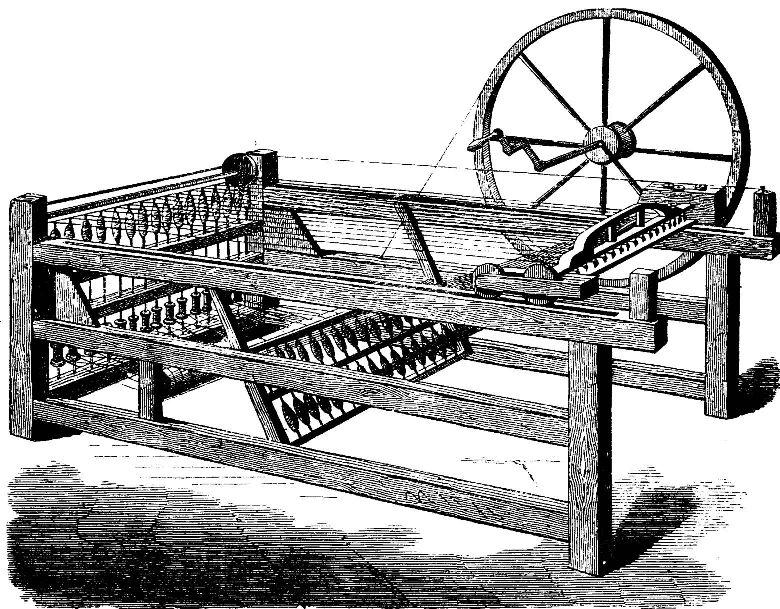


Fig. 417. Hargreaves' jennyspinnmaskin.

den senare. Genom att sålunda hålla tråden längre spänd eller hastigare och mera släppa efter honom har man i sin makt att gifva honom en hårdare eller lösare snoning. Vid vanlig spinning låter man tråden löpa in med endast helt liten spänning, så att spindeln snurrar omkring med mindre hastighet än rullen och tråden följaktligen på en gång snos in och upplindas. För att rullen må jemnt fyllas, flyttas tråden allt emellanåt från en nock till en följande.

På spinnrocken med dubbelt snöre ligger ännu ett från hjulet gående snöre öfver en på spindeln fäst rulle, vingtrissan, så att rulle och spindel på samma gång kringvridas, den förra dock med större hastighet än den senare.

Sådana voro de hjelpmedel, hvaraf den flitiga menniskohanden vid spinningen länge betjenade sig. Men under den andra hälften af förra århundradet

inträffade omständigheter, som helt och hållet omstörtade dessa gamla förhållanden; fyndiga hufvuden skapade mekaniska spinnare, som, hvad deras arbete beträffar, förhålla sig till spinnrocken som ångvagnen till skottkärran.

Den mekaniska bomullsspinningens utveckling. Till bomullsindustrins storartade bygnad i allmänhet, liksom till den mekaniska spinningens i synnerhet, lades grundstenen i England under den sista tredjedelen af förra århundradet. Ty åren 1767 och 1768 hade det lyckats de ihärdiga bemödandena af två skarpsinniga hufvuden, James Hargreaves och Richard Arkwright, att bringa till stånd spinnmaskiner, som gåfvo mycket goda resultat, hvarvid de tillika, hvar och en på egendomligt sätt, fullständigade redan förut gjorda försök. Af föregående uppfinningar i samma riktning må nämnas: spinnförsöken af Wyatt under åren 1730—1743, Lewis Pauls patent på ett sätt att karda bomull af år 1738, äfvensom Hargreaves' förbättringar af bomullskardorna 1760 och cylinderkardans uppfinning 1762 af den 1850 aflidne Robert Peels farfader.

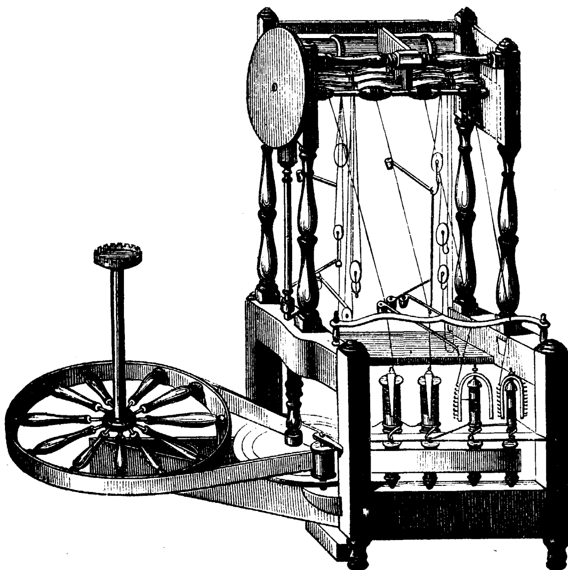


Fig. 418. Arkwrights spinnmaskin.

Den af John Wyatt 1738 uppfunna spinnmaskinen, hvarpå han genom Lewis Paul tog patent, utgjordes af bakom hvarandra liggande valspar, som hade olika omloppshastighet och följaktligen småningom allt längre sträckte de mellan dem gående, genom kardning åstadkomna banden, hvarpå dessa efter en dublering och ny sträckning snoddes af kringlöpande spindlar. Spinnmaskiner af detta slag med 250 spindlar, som drefvos af två åsnor och sköttes af tio flickor, utfördes och uppstäldes redan 1742 i Birmingham. Dessa försök hade dock ingen framgång, och spinneriet stängdes redan året derpå. Äfven ett sedermera i Northampton anlagdt spinneri i större skala måste snart nedläggas.

James Hargreaves, en blott föga bildad, men uppfinningsrik väfvare i Standhill vid Blackburn, hade efter sina förbättringar af kardorna gjort många försök att på en gång till trådar utspinna flera från kardorna erhållna band, som läte utdraga sig utan att brista. Hans uppfinning grundar sig på den ofvan beskrifna långrocken med vinglös spindel. I det han nämligen mellan de påsatta rullarna, som innehöllo den kardade bomullen, och spindlarna, som

medelst snören och trissor kunde gemensamt sättas i rörelse af en vals, anbragte en klämma eller press, som tidtals fasthöll banden, medan spindlarna aflägsnade sig, åstadkom han en utdragning eller sträckning af banden och genom spindlarnas kringsvängning en finare, fastare tråd. Denna maskin, som af Hargreaves efter hans dotter Jenny kallades spinning jenny, blef, efter att först endast haft åtta spindlar, snart så fullkomnad, att en flicka kunde sköta 80—120 spindlar. Ända till denna dag har det väsentliga af principen för denna maskin jemte namnet bibehållit sig.

Hargreaves skördade dock af sin uppfinning hvarken vinst eller glädje. Arbetare och pöbel inträngde i hans hus och förstörde hans maskiner och



Fig. 419. Richard Arkwright.

redskap, så att han såg sig tvungen att fly till Nottingham, der han trodde sig tryggare och der han verkligen bragte till stånd betydande förbättringar af sin maskin. Men äfven här blef han förföljd, vid ett folkupplopp till och med sårad, och ehuru han genom spinnmaskinens uppfinning beredt sitt land fördelar, som ej kunna nog högt uppskattas, nekades honom ej blott den förtjenta belöningen, utan man sökte till och med förringa äran af hans upptäckter. Förföljd af olyckan, dog han i armod på arbetshuset i Nottingham.

Bredvid hans namn lyser i spinnslöjdens historia ett annat: Richard Arkwright. Född 1740 i Preston, lärde han i början barberaryrket och idkade det äfven ända till 1767. Hans böjelse för mekaniska syselsättningar

och den rika begåfning derför, han sedermera i så hög grad utvecklade, lockade honom på tanken att söka uppfinna ett perpetuum mobile, en ide, som han dock lyckligtvis åter öfvergaf. Han syselsatte sig sedan med byggande af maskiner för bomullsspinning. Redan 1768 lyckades han, af Atherton i Liverpool understödd med penningar, bringa en sådan till stånd och tog 1769 det första patentet derpå, som 1774 förlängdes på ytterligare tio år. Den arkwrightska spinnmaskinen är en förening af Wyatts valspar till sträckning af banden och den ofvan beskrifna vingspindeln på den jürgensska linspinnrocken. På denna maskin kunde således, liksom på tramprocken, trådarnas utdragande, snoning och upplindning ske oafbrutet och samtidigt, och då Arkwright från första början inrättade honom för vattenkraft, kallade han honom, den första i sitt slag, waterspinnmaskinen, och det dermed spunna garnet fick namnet watergarn (water-twist). Ehuru maskinen sedermera undergått flerfaldiga förbättringar, ligger dock samma princip hufvudsakligen till grund äfven för den nu varande bomullsspinningen och utgör med samma namnbeteckning ännu en karakteristisk egendomlighet, som skiljer honom från andra spinnmaskiner.


Fig. 420. Samuel Crompton.

Äfven Arkwright blef i början förföljd för sin maskin och begaf sig 1768 till Nottingham, der han hos Strutt och Need, grundläggarna af det så berömda spinneriet i Derby och som visste att uppskatta hans uppfinningar, fann de erforderliga penningmedlen. Hans första lilla spinneri drefs med hästar, men ett andra och större, som 1771 bygdes i Cromford i Derbyshire, med vattenkraft. Den vinst, han drog af sina patent, var betydligare än hans förenämde yrkesbroders; hon gjorde honom till en rik man, ty då Arkwright 1792 dog i Cromford, efterlemnade han åt sin son en förmögenhet af öfver 9 millioner kronor; år 1786 hade han upphöjts till baronet.

Till de två nyss beskrifna maskinerna kom snart genom en lycklig kombination ännu en tredje och utvidgade sålunda grundvalen för maskinspinningen. Samuel Crompton, en väfvare i trakten af Bolton, förenade 1775 de ursprungligen wyattska sträckcylinderparen på den arkwrightska watermaskinen med jennymaskinens spindelvagn. Denna, liksom en bastard, af de förra uppkomna spinnmaskin kallade Crompton mule-jenny eller mule-maskinen (af mule, mulåsna) och utträngde dermed sedermera i bomullsspinnerierna jennyn, som dock ännu allt jemt användes vid kardullsspinningen och

undergått en förändring derigenom, att man ersatt klämman med ett cylinderpar som matarvalsar (cylindermaskiner).

Ur de ursprungligen enkla mekanismerna ha således följande fyra slag af spinnmaskiner framgått: jennymaskiner med klämma för utdragning och spindlar utan rulle; cylindermaskiner med ett par matarvalsar och spindlar utan rulle; watermaskiner med två, tre eller fyra par sträckvalsar och spindlar med rulle; mulemaskiner med två till fyra par sträckvalsar och spindlar utan rulle.

Till denna korta historiska framställning af de första grundvalarna för maskinspinningen i England må läggas, att från 1784—1794 de tre första mekaniska spinnerierna anlades i Rheinländerna och under de närmaste åren flera dylika i Barmen, Köln, Elberfeld, Gladbach, Bonn, Neuss, Kaiserswerth m. fl.; i Sachsen anlades 1800 af två fabrikshus i Chemnitz och i Österrike 1799 spinnerier för water- och mulegarn. Från denna tid tog, i synnerhet genom kontinentalspärrningen, maskinspinningen i Tyskland allt större fart, och ehuru maskinernas bygnad ännu var ganska bristfällig, hörde dock bomullsspinnerierna till de mycket indrägtiga företagen.

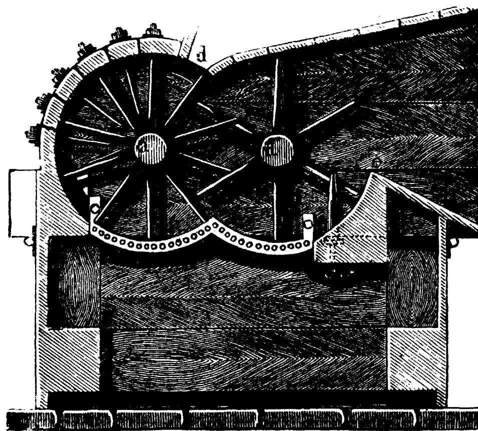


Fig. 421. Öppnare.

Med ojemförligt raskare steg gick dock den mekaniska spinningen i Storbritannien framåt, och det engelska maskinbyggeriet understödde henne på det kraftigaste. I synnerhet riktade spinnarna och mekanikerna sin uppmärksamhet på förberedningsmaskiner för bomullens uppluckring och rensning, på förbättrande af den på sjelfva spinningen så inflytelserika kardan, på sträckmaskinerna och bandens dublering, på förspinningsmaskiner o. s. v.

Hufvudoperationerna vid spinningen vilja vi nu i det efterföljande söka förklara, i synnerhet såsom de utvecklat sig inom den så utomordentligt vigtiga bomullsspinningen.

Från den råa bomullen till det färdiga, i handeln kommande garnet kunna följande sex hufvudafdelningar i arbetets gång urskiljas:

1. Bomullens rensning och luckring, hvarigenom dam och orenlighet aflägsnas och de sammanpressade fiberknippena uppluckras, så att bomullen återfår sin genom inpackningen undertryckta elasticitet.

2. Kardningen, som bortskaffar de ännu återstående orenligheterna, men hufvudsakligen tjenar till att lägga fibrerna raka och nästan parallela bredvid hvarandra och deraf slutligen bilda långa och smala band.

3. Sträckningen eller utdragningen af de från kardan erhållna banden, hvarmed afses dels att ytterligare räta trådarna och bringa dem i parallelt läge till hvarandra, dels äfven att genom dublerande af flera band åstadkomma en utjemning af den här och der förekommande olikheten i tjocklek hos särskilda band.

4. Förspinningen. Denna förvandlar genom fortsatt sträckning banden i grofva, lösa och till en vidare utdragning egnade trådar (förspånad, förgarn), åt hvilka man derför blott ger en mycket svag snoning, som antingen göres beståndande eller ock, om hon endast skall tjena till att göra banden tätare, genast åter upphäfves.

5. Finspinningen slutligen, som genom förnyad sträckning och starkare snoning förvandlar förspånaden till färdigt garn af olika finhet.

6. Garnets haspling, sortering och inpackning eller det arbete, som återstår för att bereda det för handeln.

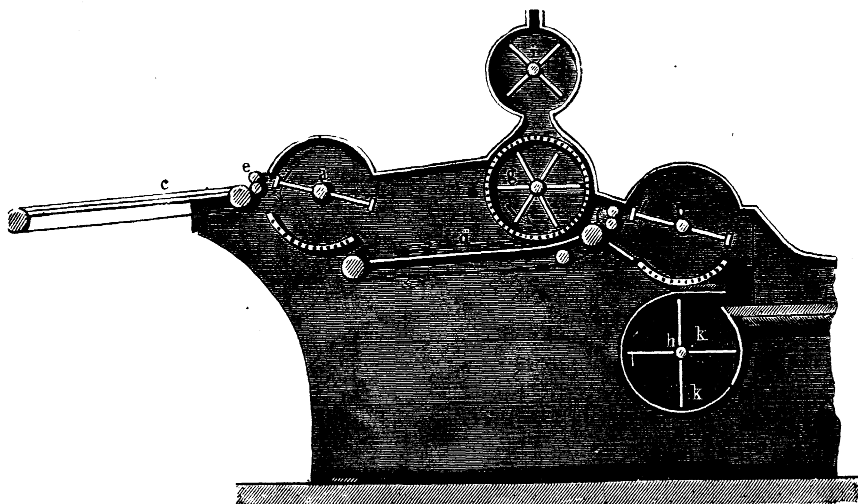


Fig. 422. Rensmaskin.

För utförande af alla dessa arbeten träda följande maskiner efter hvarandra i verksamhet.

Förberedningsmaskiner för bomullens luckring och rensning. Då den i handeln förekommande bomullen mestadels är af mycket ojemn beskaffenhet, söker man genom en blandning ur flera balar eller ock af olika sorter få henne jemnare. Bomullen öfverlemnas nu åt den första maskinen, som har till ändamål att uppluckra och rensa henne. Det är vanligtvis en s. k. vulf eller öppnare. Då den senare nu oftare förekommer, vilja vi här särskildt beskrifva honom och genom fig. 421 åskådliggöra hans inrättning. Han består af två i träkåpor inneslutna och omkring 2 fot långa jernaxlar *a a'*, hvilka vågrätt och parallelt ligga i lager på stomsidorna och i omkretsen

äro besatta med sex rader radiala käppar af jern. På kåpornas insida framspringa likadana käppar, som ha en sådan ställning till hvarandra, att alltid mellan två käppar på den ena axeln en käpp på den andra eller från kåpan ingriper och tvärt om. Den i öppningen *d* inlagda ullen blir af de närmast inunder befintliga käpparna hastigt kringförd, sönderdelad och genom den andra axelns käppar utkastad vid *e*. Axeln *a* gör omkring 1300, men axeln *a'* omkring 1500 hvarf i minuten, och i timmen kunna 290—350 skålpund bomull gå genom maskinen. Till hans drifvande fordras ungefär $^3/_4$ hästkraft. Från öppnaren kommer bomullen på rensmaskinen, battören (fig. 422), hvars ändamål är att genom ramformiga och likaledes i cylindriska kåpor inneslutna jernslagor *a* och *b* ännu mera rensa och luckra den af en ändlös duk *c* och *d* samt matarvalsarna *e* och *f* dem tillförda bomullen. Den första slagan *a* kastar bomullen på den andra ändlösa duken *d*, hvarpå hon, något sammantryckt genom en dukcylinder *g*, föres till det andra paret matarvalsar och genom dem till den andra slagan *b*. Från denna faller bomullen antingen på

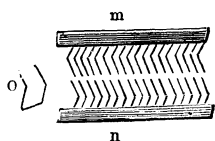


Fig. 423.

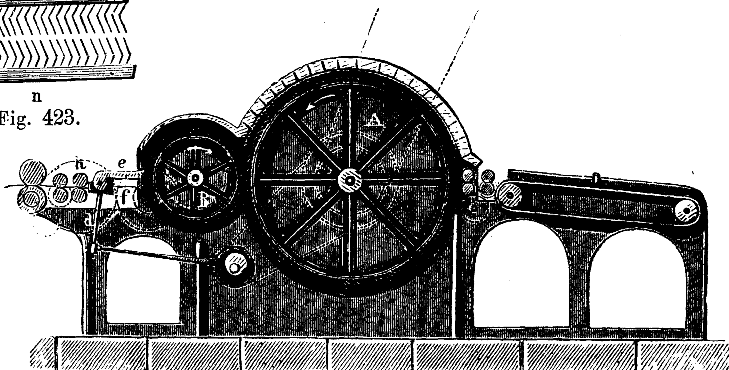


Fig. 424. Förkardmaskin.

ett spjelgaller eller ännu en gång på ett ändlöst, med dukcylinder försedt bord, hvarifrån hon uppvecklas i form af en vadd. Den ofvanom dukcylindern *g* befintliga fyrvingade ventilatorn *i* bortför genom en lodrät kanal luft och dam, medan en annan, under den andra slagan *b* anbragt fläkt *h* bortdrifver den genom öppningarna *k k* insugna luften och derigenom befordrar bomullens rörelse i kanalen *l*. Den första slagan gör 1000 till 1600 hvarf i minuten, och följaktligen utdela hennes begge vingar tillsammans 2000—3200 slag. Den andra slagan gör 1200—1900 hvarf, och hennes båda vingar gifva således dubbelt så många slag. Den första ändlösa duken *c* för bomullen till de refflade matarvalsarna med en hastighet af 2,5—5 fot i minuten, den andra deremot, *d*, för henne till de nästa matarvalsarna med en hastighet af 5—7,5 fot på samma tid. En dylik, 3,37 fot bred rensmaskin kan på tolf timmar bearbeta 700—940 skålpund bomull och fordrar dertill två hästars drifkraft.

Till den första rensmaskinen sluter sig ännu en annan dylik med en slaga och en dukcylinder med ändlöst bord; han kallas rensmaskin med vaddrörelse

(vadd- eller spreadingmaskin), emedan den till bestämd vigt genomsläpta bomullen i form af vaddar upplindas på trävalsar. Slagan gör likaledes 1100—1400 hvarf och har nästan samma diameter som vingarna på den första rensmaskinen, nämligen 11 $^{3}/_{4}$—15 tum. På tolf timmar kunna omkring 820 skålpund bomull förarbetas i vaddmaskinen.

Kardmaskiner. Kardningen har man kallat spinningens moder, emedan hon utöfvar ett så väsentligt inflytande på en god spånad. För att således jemte vidare rensning och luckring fullständigare uppnå kardningens hufvudändamål, att bringa trådarna i parallelt läge, förrättas kardningen vanligtvis två gånger efter hvarandra på maskiner, som äro hvarandra blott föga olika, för- och finkardan.

På förkardan, som i fig. 424 är afbildad i lodrät längdgenomskärning, blir den på den ändlösa duken *a* upplagda bomullen från den första rensmaskinen eller ock vadden från den andra af det dubbla reffelvalsparet *c* förd till kardcylindern eller tamburen *A*. Denna håller omkring $3^{1}/_{3}$ fot i genomskärning och längd, gör 90—120 omlopp i minuten och är på utsidan öfverdragen med kardrängor. Ofvantill omgifves tamburen af en koncentrisk kåpa, bildad af ett antal särskilda toppkardor *b b* och på insidan likaledes klädd med kardrängor, men hvilkas nockar med sina spetsar äro vända i motsatt riktning mot tamburens. Begge kardornas nockspetsar stå väl hvarandra nära, men beröra dock ej hvarandra vid cylinderns omlopp. Midt emot matarduken *a* på andra sidan tamburen *A* befinner sig en mindre, likaledes med kardrängor klädd cylinder *B* af $10^{3}/_{4}$—15 tums genomskärning, som kallas afgifvaren eller filetten. Kardrängan är på begge cylindrarna anbragt så, att bådas nockspetsar ha samma riktning; följaktligen måste dessa spetsar på den del af cylinderytorna, der de nästan beröra hvarandra, stå i motsatt riktning. Men då, såsom pilarna antyda, båda cylindrarna löpa omkring åt motsatt håll, skulle ej kardnockarnas verkan mot hvarandra här vara den samma som mellan dem på tamburen *A* och toppkardorna *b b*, om ej afgifvaren löpte omkring mycket långsammare än tamburen (ungefär en gång på 16—32 tamburhvarf) och derför i jemförelse med den senare kunde betraktas som stillastående. I *m* och *n* (fig. 423) framställas i större skala två kard-

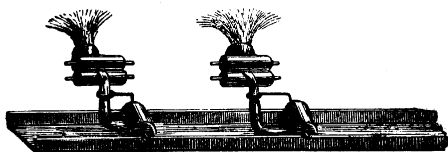


Fig. 425. Kanalledning.

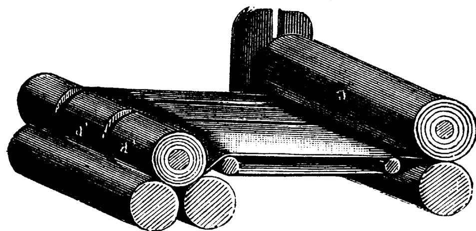


Fig. 426. Lappingmaskin.

rängor med de nyss nämda i motsatt riktning gående nockarna, äfvensom i *o* en v-formad kardnock, sådan han insättes i läderremsorna.

Den genom reffelvalsarna *c* mycket långsamt, men tamburen oupphörligt tillförda bomullen blir från honom omvexlande öfverförd på toppkardan och dervid utdragen, bortförd och aflemnad till afgifvarvalsen, hvarifrån hon genom den hastigt upp- och nedgående kammen, en vid vinkelhäfstången *d e* fäst tandad skifva, aftages som ett mycket löst och tunt flor och antingen upplindas på en vaddcylinder eller som ett smalt och uttänjdt band föres till en kanalmaskin. Den i vår figur afbildade kardmaskinen har den senare inrättningen. För detta ändamål är mellan en låg tratt *f* af jern- eller messingsbleck, genom hvilken det 2—$3^{1}/_{3}$ fot breda floret sammantränges till ett $^{2}/_{3}$—$1^{1}/_{3}$ tum bredt band, och de af jern eller messing förfärdigade afdragsvalsarna *g* ett af två valspar bestående sträckverk *h* infogadt.

Ehuru man ej allmänt förenar bandens sträckning med kardmaskinen, må dock redan här en kort förklaring af denna behandling lemnas. Införes ett löst band mellan två genom belastning intill hvarandra tryckta valsar, utträder det åter med samma hastighet, hvarmed de kringlöpande valsarna indragit det. Men blir bandet hastigare ut- än indraget, måste det förlänga eller sträcka sig i samma mån, som utdragningens hastighet är större än indragningens.

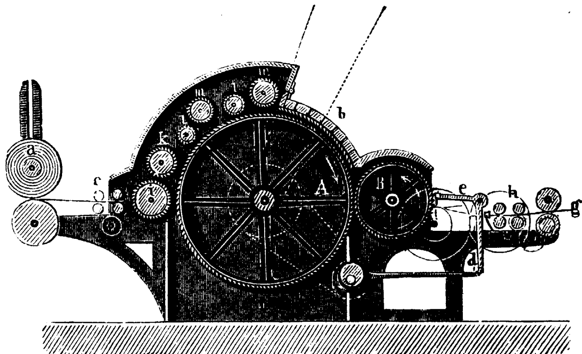


Fig. 427. Finkardmaskin.

På sträckverket *h* i fig. 427 är hastigheten hos det andra, närmast afdragsvalsarna *g* liggande paret dubbelt större än hos det första, som mottager det från tratten kommande bandet. Detta undergår derför en dubbelt så stor förlängning, hvilken man kallar dess sträckning.

De från afdragsvalsarna *g* på de i en rad bredvid hvarandra stående förkardorna eller skrubblarna utträdande banden bli genom en kanalledning (fig. 425) gemensamt bortförda och vid slutet af henne upprullade till smala vaddar *a' a'*, hvilka sedan genom dublerings- eller lappingmaskinen (fig. 426) förenas till bredare vaddrullar *a*.

Dessa vaddrullar *a* gå nu öfver till finkardan (fig. 427). Medelst två par refflade matarvalsar *c*, af hvilka det första rör sig långsammare än det andra, i förhållande af 10 till 13, föres här vadden först till en kardcylinder med mindre diameter, förvalsen *i*, och aflemnas derefter vexelvis till en annan mindre vals, den s. k. arbetaren, *k*, och tamburen *A* för att af dem gemensamt bearbetas. Invid den senare, men längre upp befinna sig ännu två dylika valspar, af hvilka de s. k. vändarna *l l* gemensamt med hvar sin af de

efterföljande arbetarna *m m* och tamburen *A* bearbeta bomullen på samma sätt, som fallet var vid *i* och *k*. Den öfriga delen af tamburen är likaledes tillsluten med toppkardor, och afgifvarcylindern *B* har samma ändamål här som på grofkardmaskinen. Det af kammen *d e* aftagna floret går äfven här mellan två par sträckvalsar *h* till afdragsvalsarna *g* och föres i en bleckcylinder, som strax i samband med sträckmaskinen skall närmare beskrifvas.

Tid efter annan måste man, för att hvässa och till en riktigt cylindrisk yta utjemna de små ståltrådsnockarna, liksom på fårullskardmaskinerna, slipa och putsa kardbeslagen på tamburen, toppkardorna och de smärre valsarna. Slipningen utföres mest med smergelvalsar, putsningen åter genom urkamning med handkardor eller genom sjelfverkande inrättningar.

Dobson och Barlow i Bolton hade 1862 i London utstält en kardmaskin med mekanisk toppkardsputsningsapparat, och Schlumberger i Guebwiller och Rieter i Winterthur dylika i Paris 1867 (automatkardor).

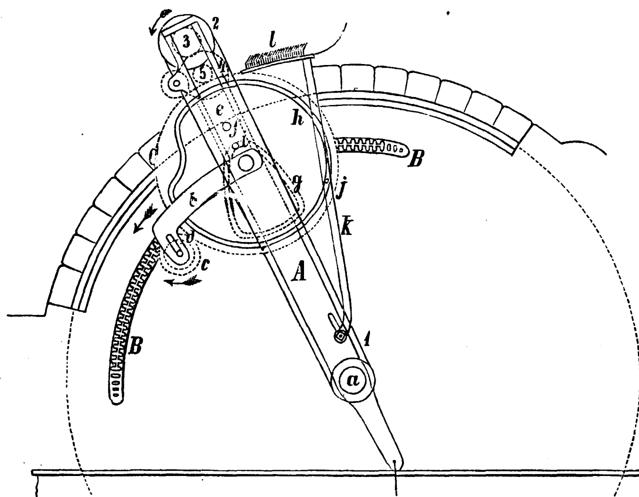


Fig. 428. Den schlumbergerska putsningsapparaten.

Principen för de nämda apparaterna är så till vida den samma, som toppkardorna upplyftas i en bestämd ordningsföljd och ett inunder förbistrykande putsbräde med mjuk beläggning ur dem borttager den orena bomullen.

Fig. 428 visar den schlumbergerska apparaten, på hvilken alla toppkardorna upplyftas lika många gånger, nämligen vid hans rörelse framåt den 2:a, 4:e, 6:e, 8:e och 10:e samt vid tillbakagåendet den 9:e, 7:e, 5:e, 3:e och 1:a toppkardan. Deremot blifva genom den rieterska mekanismen de första toppkardorna oftare rengjorda, i det deras upplyftning försiggår i följande ordning: 2, 4, 6, 10, 14 och 13, 9, 5, 3, 1, derefter 2, 4, 6, 8, 12 och tillbaka 11, 7, 5, 3, 1. Härvid blifva på samma tid de första 6 toppkardorna rengjorda dubbelt så många gånger som de 8 sista.

Förloppet af putsningen sönderfaller i apparatens fortskridande rörelse, toppkardornas upplyftning och putsningsrörelsen.

Den af en remskifva drifna tamburaxeln *a* uppbär två armar *A*, som omsluta kardmaskinens betäckning och genom ett öfre tvärstycke äro förenade till en ram. Vid dessa armar äro medelst bultar fästa hållare *b*, som uppbära ett dref *c*, hvilket ingriper i det vid begge betäckningsväggarna fästa

dubbeltandade segmentet *B*. Från snoddtrissan 1 på tamburaxeln öfverflyttas rörelsen på 2 och genom drefven 3, 4 och 5 på de å ömse sidor sittande kugghjulen *C*, hvilka ytterligare på inre sidan hafva kuggsektorer, som ingripa i drefven *d*, hvilka äro fästa på samma axel som drefven *c*, men bakom dessa. Det är nu klart, att vid hvarje omlopp af kugghjulen drefven *d* och *c* skola vridas af sektorerna samt genom drefven *c*:s fortskridande utefter segmenten *B* sjelfva apparaten äfven fortskrida från toppkarda till toppkarda. När drefvet *c* kommit till ändan af *B*, går det öfver på ofvansidan af kuggsegmentet och rör apparaten i motsatt riktning. Detta förlopp underlättas genom en på armen *A* verkande fjäder.

Toppkardornas jemna upplyftande sker vid deras ändsidor medelst den på begge sidorna af kardmaskinen samtidigt verkande och symmetriskt anordnade apparaten, dock med den skilnaden, att på den andra sidan rörelsen ej utgår från tamburaxeln, utan från ett på axeln till drefvet 5 sittande, lika beskaffadt dref. Toppkardornas upplyftande förrättas af de i spåren på armarna *A* glidande skjutstängerna *e*, hvilkas lyftpinnar *f* gripa under ändan på toppkardorna och lyfta dessa, när de med kugghjulen *C* förenade spårskifvorna *g* komma i motsatt ställning till den på fig. utmärkta och genom de ingripande knapparna *i* röra skjutstängerna uppåt. Medan dessa knappar röra sig i spårskifvornas större koncentriska bågar, förblifva toppkardorna upplyfta, men sänka sig åter vid skifvornas ytterligare vridning. Sänkningen understödes af en vid toppkardans högsta stånd något sammantryckt fjäder.

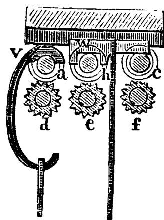
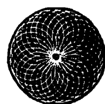


Fig. 429.
Sträckhufvudet.


Fig. 430.

Medan toppkardan förblir upplyft, sätta de på andra sidan med kugghjulen förenade spårskifvorna *h* medelst ingripande tappar *j* i rörelse de enarmade häfstängerna *k*, som på sina ändar uppbära putsbrädet *l*, hvilket åter genom att röra sig åt venster och tillbaka igen borttager den orena ullen ur den upplyfta toppkardan.

En oupphörlig putsning af tamburen sker genom en nedanför ingripande afgifvarvals, från hvilken den borttagna putsullen genom en annan vals åter bringas på tamburen och från denna föres till toppkardorna.

Sträckmaskinen. Sträckningen åsyftar utom fibrernas ytterligare rätning hufvudsakligen en fortsatt utdragning och utjemning af de från finkardan erhållna lösa banden. Den dertill tjenande inrättningen kallas sträckmaskin (laminerstol). Man begagnar till sträckningen tre till fem cylinderpar och kallar ett system af sträckcylindrar för en enda bearbetning eller genomgång af flera band, som skola dubleras, sträckhufvudet. En sträckmaskin har tre, fyra eller till och med flera sådana hufvuden. Till den redan ofvan gifna förklaringen öfver gången af sträckningen må ännu läggas, att de olika sträckvalsparens omloppshastighet göres olika och att genom förändrad kugghjulsutvexling äfven en annan sträckning kan ernås. Sträckningens stor-

lek beror på hastighetsförhållandet mellan det första och sista valsparet; de mellanliggande cylinderparen hafva intet inflytande på sträckningens storlek, utan fördela henne endast i förhållande till bomullsfibrernas medellängd, på det de ej genom utdragningen må sönderslitas. Af detta skäl lägger man äfven sträckvalsarna så nära hvarandra, som den erforderliga sträckningen möjligen medgifver. Då man ej genom sträckningen afser att göra banden finare, bli de på samma gång dublerade, genom hvilken upprepade förening man vinner den stora fördelen, att banden blifva allt jemnare.

På en trecylindrig och fyrhöfdad sträckmaskin har det andra valsparet dubbel hastighet mot det första, och det tredje en tredubbel mot det andra. Härigenom blir sträckningen sexdubbel och 1 tum af det ingående bandet är, sedan det genomgått de fyra sträckhufvudena, utsträckt till $6 \times 6 \times 6 \times 6$-dubbel längd, d. v. s. till 1296 tum.

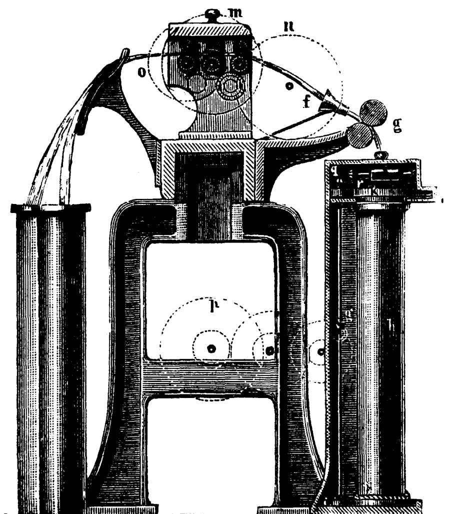


Fig. 431. Sträckmaskin.

Bifogade, i tvärgenomskärning afbildade sträckmaskin har tre par sträckcylindrar af litet öfver 1 tums diameter. För tydlighetens skull är i fig. 429 sträckhufvudet framstäldt i större skala. De nedre refflade cylindrarna *d*, *e* och *f* fortlöpa genom alla sträckhufvudena som ett helt och försättas af påsatta dref i olika hastig rörelse. Den mellersta punkterade cirkeln *m* (fig. 431) antyder remskifvan, men cirklarna *n* och *o* de större mellanhjulen. De öfre skinnklädda tryckvalsarna *a*, *b* och *c* (fig. 429) ega blott ett sträckhufvuds längd; de äro vid sina halsar öfvertäckta med sadlar *v* och *w*, som belastas med vigter. Det dublerade bandet går genom tratten *f* och afdragsvalsarna *g* till kannan *h*. Denna på senare tid begagnade mekanism har till ändamål att genom regelmässig vindning af och tryckning på bandet låta kannan upptaga så mycket som möjligt deraf. I det således genom en annan remskifva *p* rörelsen, såsom de punkterade cirklarna angifva, öfverflyttas på de koniska drefven *q* och *r* samt afdragsvalsarna *i*, föra dessa bandet genom en i spiralskifvan *k* excentriskt liggande öppning i kannan *h*, medan begge delarna kringvridas genom ingripande hjul. De spiralvindlingar, som fig. 430, sedd ofvanifrån, visar, hafva nära hälften af kannans diameter och blifva vid hennes ytterligare fyllning allt starkare sammanpressade.

Sträckmaskinerna äro mestadels äfven försedda med en sjelfverkande frånläggning bakom sträckcylindrarna, och nyare sträckmaskiner äfven framför dem, så att, om något af vaddbanden skulle bli afslitet, maskinen genast stannar.

Redan länge hade man i England sökt förena en så stor bandlängd som möjligt i en kanna för att genom ett mindre tätt ombyte af sådana bespara arbete. Men en beskrifning af de härför efter hand uppfunna mekanismerna, såsom den mekaniska intryckaren, de oscillerande kannorna, band-, molett-, spiralpressarna m. fl., skulle föra oss för långt. Nog af, de yfviga banden äro så till vida färdiga, att de genom den bekanta snoningen endast skola erhålla mera fasthet och täthet samt för detta ändamål nu underkastas den egentliga förspinningen. Men de dervid verksamma maskinerna hafva åter efter arbetsfördelningens princip fått sig olika uppgifter förelagda, som de fullgöra i den ordningsföljd, hvari vi nu vilja betrakta dem. Först möter oss då

Förspinnmaskinen. Af de mångfaldiga maskiner af detta slag, som efter hand konstruerats, är i synnerhet den med det engelska namnet flyer betecknade förspinnmaskinen för de finare garnsorterna och till förspånad med snodd den lämpligaste. Fig. 432 visar oss honom i genomskärning. Allt efter spånadens finhet låter man flera förspinnmaskiner föregå finspinnmaskinen och skiljer derför ytterligare mellan grof-, mellan- och finförspinnmaskiner.

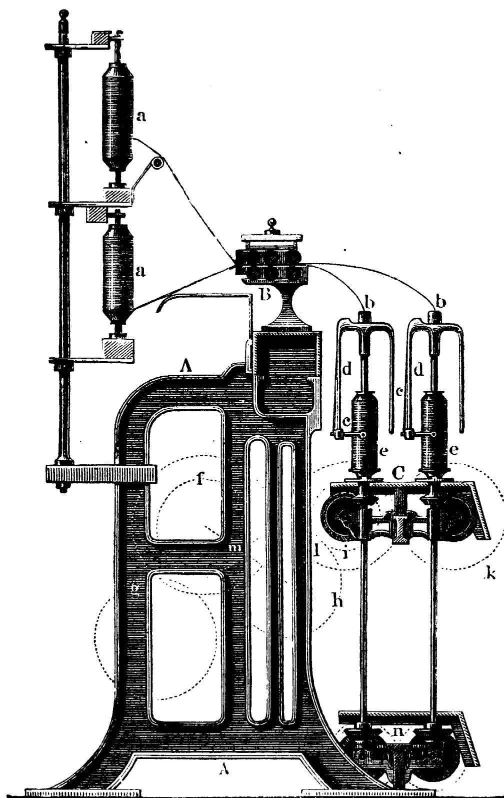


Fig. 432. Förspinnmaskin.

En vigtig förbättring af förspinnmaskinen är användningen af pressningen, hvarvid den till trådens införande och upplindning på rullen tjenande vingen är försedd med en fjädrande arm, som trycker på den genom vingen inlöpande tråden, då han uppvecklar sig på rullen. Derigenom får ej blott förspånaden en större täthet, utan en vida större mängd deraf får äfven rum på rullen.

En annan mycket sinnrik inrättning på denna maskin är den mekanism, som genom en föränderlig omloppshastighet hos spindlarna utjemnar det inflytande, som rullens genom upplindningen tilltagande diameter utöfvar. Efter den med namnet differentialrörelse betecknade mekanismen kallas dessa förspinnmaskiner äfven vanligen differentialmaskiner.

På stomsidan *A* (fig. 432) befinner sig ett sträckverk *B* af samma slag som det förut beskrifna, hvarigenom den från rullarna *a a* aflöpande förspånaden från en förspinnmaskin går för att inträda i den trattformiga urhålkningen på den öfre spindeländan *b*, ur hvars sidoöppning han vidare genom den ihåliga vingarmen *d* går till rullen *e*, på hvilken han af pressvingen *c* tilltryckes. I mån af förspånadens upplindning på rullarna höjes och sänkes vagnen *C*, hvarpå de stå, hvilket åstadkommes medelst det genom punktering antydda hjulverket *f*, *g*, *h*, *i* och *k*. Då hjulen *i* och *k* likaledes fortfarande måste höja och sänka sig, utan att ingripningen mellan hjulen *f*, *h* och *i* afbrytes, äro de senare genom ett knäböjdt mellanstycke *l m* förenade med hvarandra. Spindlarna kringvridas medelst en vid deras nedre ändar anbragt konisk utvexling *n*. Allt efter den grad af snoning, man vill gifva förspånaden, göra spindlarna 200—800 hvarf i minuten.

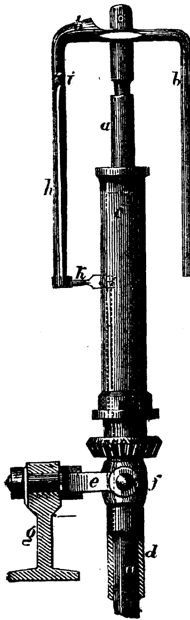


Fig. 433. Centrifugaltryckaren.

En på lättare gång och hastigare rörelse och följaktligen äfven på större tillverkning beräknad förbättring af flyerspindlarna gjordes 1861 af William Higgins i Manchester. Medan de vanligen röra sig i fast sittande spindelpottor och i deraf oberoende halslager, som med de vid vagnen fästa armarna glida upp och ned på spindlarna, gaf Higgins genom upphängning i en med dubbar försedd klyka begge delarna för sig en rätvinkligt korsande rörelse och förenade dem genom en upp på rullens midt nående jernhylsa. Genom denna förbättring kan således vid en möjligen oregelbunden rörelse af vagnen någon spindlarnas klämning i deras lager aldrig inträffa, och emedan halslagren ej glida upp och ned på spindlarna sjelfva, utan på hylsorna, och spindlarna, som ha sina lager fästa vid hylsans öfre ända, löpa säkrare, kunna de på grofförspinningen göra 1 000, på mellanförspinningen 1 500 och på finförspinningen 2 000 hvarf.

Härtill slöt sig ytterligare förbättringen af centrifugaltryckaren, en vid den ihåliga vingarmen nedhängande ten med en kort arm eller finger, som vid hastig rörelse af rullen trycker tråden mot den samma. Men på det att vid spindlarnas plötsliga stannande dessa tryckare ej skola kunna flyga af rullen och uttänja eller afslita tråden, äro de med en ansats vid öfre ändan upphängda på ett lutande plan å den ihåliga vingarmen och skulle med denna ansats uppstiga på planet, om det ej hindrades af deras egen tyngd.

Till närmare förklaring tjenar vidstående figur. *a* betecknar der spindeln, *b* vingen, *c* rullen, *d* den till rullens midt gående infogade hylsan, hvarpå de genom armen *e* rörligt anordnade halslagren *f* glida, när vagnen *g* höjer och sänker sig. *h* är den på det lutande planet *i* upphängda centrifugaltryckaren med fingret *k*. På förspinnmaskinerna följa

Finspinnmaskinerna, hvilka, såsom redan är nämdt, ursprungligen delade sig i två olika system, water- och mule-jennymaskinen.

Water- eller den nu i hans ställe trädda trostelmaskinen, hvaraf fig. 434 visar en tvärgenomskärning, är mycket lik förspinningskonstruktionen, då han, som denna, är försedd med sträckverk och spindel med rulle. Maskinen är dubbel, d. v. s. har på begge sidor ett sträckverk och en spindelrad. Liksom på förspinnmaskinen, går förspånaden *a a* genom sträckverket *B*, på hvars främre valspar ännu en med kläde eller plys öfverdragen putsvals *e* ligger, till vingspindlarna *b*. Sträckverket, spindlarna och vagnen *C* sättas i rörelse af det genom punktering antydda hjulverket. Af det första hjulet med snäckdrefvet *D* åstadkommes genom hjulen 1, 2, 3 och 4 rörelsen af sträckverket, genom hjulen 5, 6, 7, 8, 9 och 10 spindlarnas rörelse och genom skrufhjulen *f* och *g* medelst excenterskifvan *h*, dubbelhäfstången *i k* och andra stänger vagnen *C:s* rörelse. De främsta sträckvalsarna göra 60—100 och spindlarna 3500—5000 hvarf i minuten. Förspånaden erhåller en fyra- till tiodubbel sträckning. För den fastare snoningens skull användes watergarnet företrädesvis till varp- och stickgarn samt syträd.

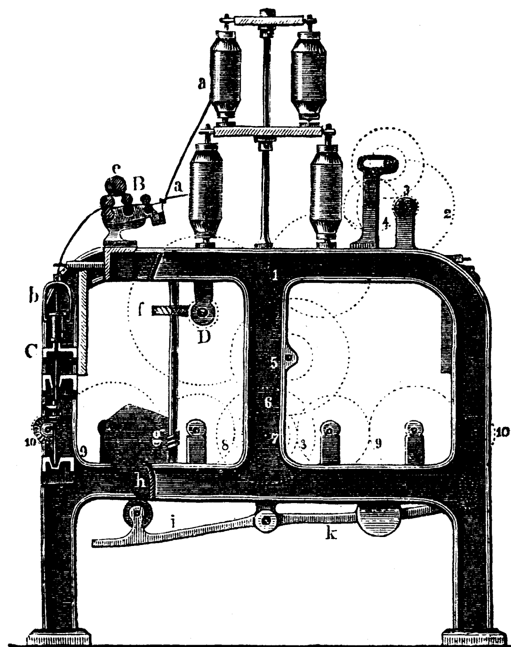


Fig. 434. Water- eller trostelmaskinen.

Mule-jennyn eller **mule-spinnmaskinen,** som vi nu skola beskrifva, består af två hufvuddelar, en fast ställning *A*, som uppbär sträckverket *B*, och en på jernskenor fram och tillbaka gående vagn *C*, som innehåller spindlarna och den till deras kringvridning nödiga mekanismen. Förspånadstrådarna *a a* gå, såsom förut anmärkts, genom sträckverket *B* och äro upplindade kring spetsarna af spindlarna *b*. Vid spinningens början är vagnen »inne», d. v. s. i närheten af den fasta ställningen, och befinna sig spindlarna tätt framför sträckcylindrarna. Med de senares kringvridning börjar äfven vagnens utdrag, så att de med en åtta- till tiodubbel sträckning ur sträckverket kommande förspånadstrådarna fortfarande förbli spända och under spindlarnas samtidiga omlopp erhålla en del af den erforderliga snoningen. Sedan vagnen efter ett utdrag af omkring 5 fot gått banans hela längd, stanna äfven sträckvalsarna ögonblickligen, hvaremot spindlarna svänga omkring några ögonblick för att gifva spånaden

den erforderliga starkare snoningen. Denna eftersnoning kallar man skarpsnodd eller eftersnodd, och orsaken, hvarför hon ej verkställes under vagnens utdrag, utan sedan han stannat, är den, att en svag efersträckning ej må hindras, hvilken man vinner derigenom, att hastigheten hos vagnen är något större än de främsta sträckcylindrarnas. Efter fullbordad eftersnodd föres vagnen af arbetaren med lämplig hastighet åter intill sträckverket och garnet pålägges, d. v. s. upplindas på spindlarna. På det att trådarna, som bilda en trubbig vinkel med den utdragna vagnens spindlar, må vid upplindningen gå rätvinkligt emot dem, nedtrycker spinnaren samtliga trådarna med en mellan de böjda armarna *c d* utspänd jerntråd, den s. k. slån, och graden af nedsänkningen regleras genom en mottråd.

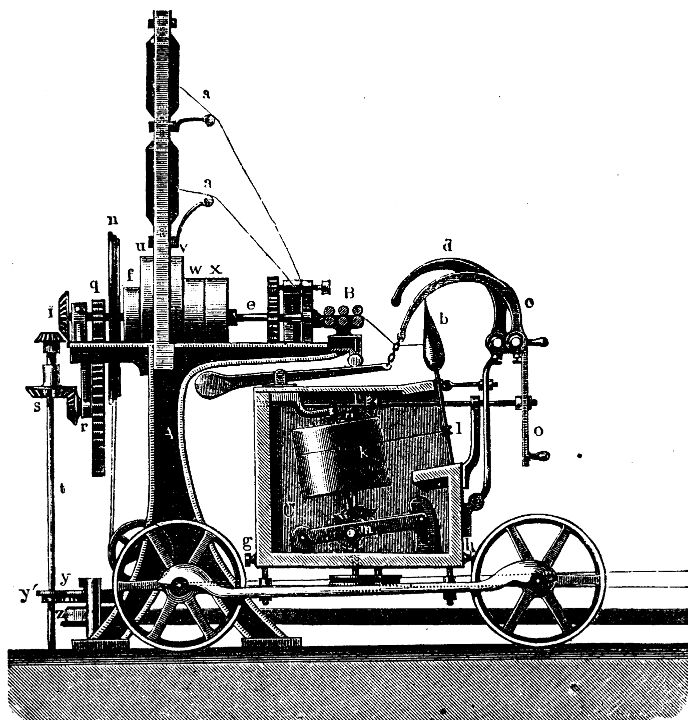


Fig. 435. Mule-jennymaskin af nyare konstruktion.

Sträckcylindrarnas rörelse och stannande åstadkommas genom in- och utryckandet af drefvet på axeln *e*, och vagnens utdrag genom två på samma axel sittande dref *i* och *q*, af hvilka det förra omedelbart och med samma hastighet, men drefvet *q* genom utvexlingen *r* och det koniska hjulet *s* med minskad hastighet öfverför rörelsen på axeln *t*, när denna, sedan vagnen gjort sitt utdrag till två tredjedelar, af en häfstångsinrättning blifvit sänkt så, att *i* kan ut- och *s* inrycka. Hjulet *y*, hvars axel bär remskifvan *z*, fortfar dervid ständigt att ingripa i drefvet *y'*. Sålunda blir jemväl sträckverket stannadt, så att

under den sista tredjedelen af vagnens utdrag en eftersträckning för trådens hela längd under fortfarande snoning eger rum. Kringsvängningen af spindlarna *b* sker medelst snören, som ligga mellan trumman *k* och trissan *l*. Alla de i vagnen *C* befintliga trummornas rörelse åstadkommes under vagnens utdrag genom en utmed honom gående axel *m*, hvilken åter får sin rörelse från snoddtrissan *n*. Till garnets eftersnoning tjena ratthjulet *o* och det koniska drefvet *p* på samma axel. Mulemaskiner af nu beskrifna slag hafva 200 till 300 och ännu flera spindlar och byggas i förra fallet enkla, men, när spindlarnas antal är mer än 300, dubbla, d. v. s. det rörelsen åstadkommande hjulverket anbringas nästan i midten, hvilket väsentligt lättar handterandet, emedan en spinnare kan sköta två sådana maskiner.

Bland de mångfaldiga förbättringarna af spinnmaskinerna är den af Roberts i Manchester 1825 uppfunna sjelfverkande mulemaskinen eller selfaktorn den mest framstående. Medan nämligen på de vanliga mulemaskinerna vagnens ingående och garnets upplindning åstadkommas genom vefning för hand på ratthjulet, sker detta på den sjelfverkande mulemaskinen genom en särskild mekanism. På fig. 435 kan denna till en del ses. De på skifvorna *v* och *x* liggande remmarna flyttas på skifvorna *u* och *w*, och medelst den med *u* förbundna remskifvan *f* öfverföres rörelsen på en nedanför sittande skifva och genom koniska hjul på en cylinder, hvaröfver en lina ligger, hvars ändar äro fästa vid hakarna *g* och *h* på vagnens fram- och baksida. Medan på halfselfaktorn spindlarnas tillbakavridning och uppvindningstrådens nedsänkning måste verkställas af spinnaren, utföres detta af den fullständiga selfaktorn mekaniskt.

De fördelar, som vinnas genom begagnande af selfaktorn, äro ej få: besparing i arbetslön, större tillverkning, än till och med den bästa spinnare förmår åstadkomma, jemnare, af handlaget oberoende snoning, erhållande af fastare och jemnare formade spolar och bobiner, som vid inpackning taga mindre rum och vid afhaspling eller användning som skottspolar lemna garn, som håller bättre och lemnar mindre affall eller »trassel». Dessa väsentliga fördelar ha framkallat flerfaldiga patent på olika konstruktioner af selfaktorer och redan skaffat dessa sinnrika maskiner allmänt insteg.

Garnets haspling, sortering och inpackning. Det från finspinnmaskinerna kommande bomullsgarnet är nu fullfärdigt som spånad, men för att kunna användas kräfver det ännu mångahanda åtgärder. Först och främst afhasplas det på en garnhärfvel för att förvandlas i härfvor af bestämd längd. Medelst en tvärs öfver inflätad tråd delas härfvan i lika afdelningar, kallade pasman. Härfvornas vigt, som man bestämmer på en särskild sortervåg, anger garnets finhet; ju finare garn, desto mindre väger en härfva och desto flera härfvor gå på ett skålpund. Man betecknar derför garnets finhet efter antalet af de härfvor, som gå på ett skålpund, och får derigenom efter ett fast system bestämda finhetsnummer. Det engelska systemet härför är allmänt antaget. Den engelska haspelns omfång är $1\frac{1}{2}$ yard (1 yard = 3,08 sv. fot) eller 54 engelska tum; 80 trådhvarf kring haspeln äro ett pasman och 7

pasman en härfva. Följaktligen håller härfvan 2 520 engelska fot eller 840 yard eller nära 2 600 svenska fot. Ett engelskt skålpund (1,11 sv. skålpund) af n:r 100 har således en längd af 84 000 yard eller 260 000 svenska fot. Den franska haspeln har $1\,{}^{3}/_{7}$ meters omfång; 70 trådhvarf äro ett pasman af 100 meters längd; 10 pasman äro en härfva af 1 000 meters eller 3 370 svenska fots längd.

Medan för kattuner och strumpor användas garnnummer från 30 till 60 och för mycket fin batist, mull och muslin nummer från 150 till 250, hade på londonutställningen ett franskt spinneri, Vautroyen & Mallet i Lille, utstält garn af n:r 600 och Houldsworth & Comp. i Manchester af n:r 2 150; det förra var tillika framstäldt i spets-, muslins- och sytråd, hvaremot den senare spånaden, hvaraf följaktligen 2 150 härfvor eller 1 800 000 yard eller öfver 5 500 000 sv. fot gå på ett engelskt skålpund, väl låter åskådaren beundra ett utomordentligt prof på fabrikantens förmåga, men näppeligen skönja någon möjlighet till praktisk användning af detta fabrikat.

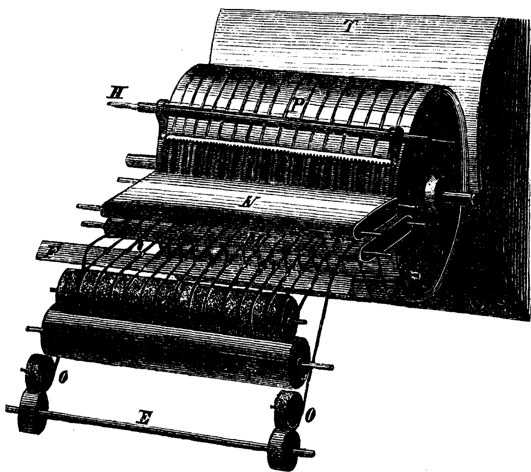


Fig. 436. Kontinyapparat.

Sorteringen af bomullsgarnet kan ske: 1) efter arten af de spinnmaskiner, som frambringa det: water- eller mulegarn; 2) efter bomullens beskaffenhet med tillika fäst afseende på skönhet: prima och sekunda (bästa, god, extrabästa o. s. v.); 3) efter användningssättet: kett- eller varpgarn (chaîne, warp) och inslagsgarn (trame, weft, woof); och 4) efter finhetsnumret, såsom ofvan nämdes.

För den starkare snoningens skull användes watergarn nästan uteslutande till varp, men mulegarn lika väl till varp som inslag, hvarför man också, ehuru oriktigt, kallar det förra varpgarn, men det senare inslagsgarn. Under medio-twist eller halfvarpsgarn förstår man starkt snodt mulegarn. Det till inslag för maskinväfnad begagnade mulegarnet blir som smala, päronformiga garnrullar, spolar, kops eller pinkops, aftaget af mulemaskinens spindlar och uppträdt på skottspolstenen för att utan vidare förarbetning genast väfvas upp som inslag.

Bomullsgarnets inpackning för handeln sker medelst häfstångs-, skruf-, vef- eller hydrauliska pressar i hopsnörda bundtar af olika vigt. Engelskt bomullsgarns inpackning sker af water och medio i tioskålpunds- och af mule i femskålpundsbundtar, af finare sorter mule äfven i tioskålpundsbundtar.

Hvar och en af dessa bundtar innehåller ett antal knippen, som efter garnets finhet bestå af fem till tio härfvor. Af finare garn från n:r 60 äro nästan alltid 30 härfvor packade i ett knippe.

Mekanisk ullspinning. Efter den närmare framställningen af den mekaniska bomullsspinningen, till hvars utveckling äfven ull- och linspinningen på maskin slöt sig och jemte den förra gick vidare framåt, måste vi i korthet redogöra för den senares tekniska olikheter, och det redan derför, att på kontinenten ylle- och linnefabrikaten äro de äldsta och så mycket vigtigare, som äfven råämnet är ett eget alster.

Vi ha redan förut omnämt de olika sätt, hvarpå fårullen användes till de två hufvudslagen af dylik spånad och väfnad, till dem af kard- och kamull, och det återstår nu att skildra förberedningen för spinningen och förloppet dervid.

Så väl den till kard- som den till kamgarn använda och mestadels redan på fårens kropp tvättade ullen sorteras efter den mycket olika godhet, hon eger på olika kroppsdelar af fåret. Man åtskiljer vanligen följande sorter: superelekta, elekta, prima, sekunda, tertia, qvarta o. s. v. eller betecknar den stigande godheten som *C*-, *B*-, *A*-, *AA*- och *AAA*-ull. Vid Norrköpings fabriker benämnas de olika ullsorterna i hundratal, såsom $^{15}/_{00}$ den gröfsta, $^{16}/_{00}$, $^{18}/_{00}$, $^{20}/_{00}$ o. s. v. till och med $^{40}/_{00}$ den finaste. Anledningen härtill är gammal och härrör troligen af någon öfverensstämmelse mellan antalet varpändar i ett stycke kläde och den dertill lämpliga ullens finlek.

Det första förarbetet börjar med fabrikstvätten, hvarigenom ännu vidlådande svett och fett aflägsnas genom urin, såpvatten eller alkaliska lösningar m. m. Dertill sluter sig ofta ullens färgning. Härefter begagnar man sig af en lika beskaffad luckringsmaskin som för bomullen, den s. k. vulfen eller plysen, hvars cylinder af $2\,^2/_3$ till $3\,^1/_3$ fots diameter på den yttre omkretsen, liksom ock de fyra listerna på den omgifvande kåpans insida, eger skarpa tänder.

Då sedan en följd af år den sydamerikanska laplataullen fått en ofantlig användning inom ylleindustrin, men hon hade den stora olägenheten, att mellan fibrerna satt insnärjd en mängd mycket små fröhus af tistlar och andra växtlemningar, som före spånaden måste aflägsnas, hade detta förhållande framkallat de s. k. ströplysarna eller echardonnöserna, af hvilka de belgiska äro de förnämsta. Dessa hafva utom de vanliga plysarnas taggcylindrar en s. k. kamvals, som fasthåller ullen, medan andra refflade valsar, strökastarna, med hvinande hastighet bortkasta växtlemningarna utan att likväl förmå rubba den af valsens kamblad fasthållna ullen, som på baksidan borttages genom en hastigt roterande borstcylinder.

För att ullhåren skola blifva mera lättredda, så att de vid kardningen mindre sönderslitas, och för att tillika lätta det följande utdragandet till en tråd gör man genom indränkning med fett och olja ullen smidigare, för hvilket ändamål man allt efter hennes finhet tar 10 till 20 skålpund olja till 100 skålpund ull och låter till oljans fullständigare fördelning den dermed fuktade ullen ännu en gång gå genom vulfen eller en s. k. inoljningsplys.

Kardmaskinerna för kardull skilja sig från de ofvan beskrifna för bomull derigenom, att i stället för de fasta toppkardorna den stora kardcylindern, tamburen, är omgifven af ett system kringlöpande mindre kardvalsar, parvis ordnade, en större, arbetaren, och en mindre, vändaren. Emellan arbetarvalsen och den stora cylindern försiggår sjelfva kardningen, då den mindre vändaren har till ändamål att omsätta ullen och å nyo framlägga henne för den stora cylindern till omkardning. Efter de 4—6 paren arbetar- och vändarvalsar följer en ensam vals med stor omloppshastighet och klädd med en lång och lös nock; denna vals, som kallas löparen, afser att lyfta upp den kardade ullen ur hufvudcylinderns kardnock och göra det möjligt för den sista eller framvalsen att emottaga henne. Ullen aftages från denna medelst kammen i form af ett mycket tunt flor, som upplindas på den s. k. vaddtunnan, hvarifrån hon, efter att ha genomgått förskrubbelmaskinen, bredes framför den andra kardmaskinen eller rensskrubbeln och å nyo omkardas. Ifrån denna går den kardade ullen likaledes i form af vadd till den sista kardmaskinen eller kontinymaskinen, från hvilken hon kommer i form af ett slags förspånad eller s. k. slubbgarn.

Medan på skrubbelmaskinen endast tunna flor af cylinderns längd afskildes, frambringas nu derigenom, att framvalsens kardyta ej är hel, utan afdelad i parallela ringar, som med mellanrum gå rundt omkring cylindern, 20 till 30 och 50 fortlöpande smala band, som genom en kontiny- eller byxvalsapparat förvandlas i ofvan nämda förspånad. Den sistnämda inrättningen ger banden mera rundning och fasthet, men ingen varaktig snoning. Medan man derför på de äldre maskinerna af de s. k. töjorna, som skulle läggas bredvid hvarandra, frambragte förspånad medelst en särskild förspinnmaskin, lemnar den nu varande förspinnkardan genast en för finspinnmaskinen lämplig förspånad. Denna vigtiga förbättring, kontinyapparaten, åskådliggöres genom fig. 436.

Den från tamburen *T* af penjören (afgifvaren) *P* upptagna ullen bildar ej på den senare något sammanhängande flor, utan öfverföres på ett större eller mindre antal särskilda, genom läderremsor skilda kardband eller ringar, der genom en vanlig kam lika många ullband bildas. Dessa band gå nu mellan de både roterande och i sin längdriktning rörliga byxvalsarna *M N*, hvardera bestående af två genom läderöfverdrag förenade valsar, erhålla dervid rundning och större täthet, passera den likaledes i sin längdriktning rörliga trådföraren *F* och upplinda sig på den af valsen *W* med likformig hastighet kringvridna rullen *S* i hvarandra korsande vindlingar, hvilka lätta aflindningen. I anseende till ullens mindre jemna fördelning på tamburens ytterkanter bli de yttersta banden, de s. k. jemtelöparna, upplindade på särskilda, likaledes af friktionstrissor på axeln *E* drifna rullar *O*.

För att på en gång gifva två rader band kunna dylika kardmaskiner hafva en penjör och två kammar eller två penjörer och två kammar. Sträfvandet att på en gång erhålla en fullkomligt jemn spånad och största möjliga mängd kardad ull har på senare tider framkallat en mängd olika konstruktioner af kontinymaskinerna. Dessa skilja sig från de äldre förnämligast derigenom, att fram-

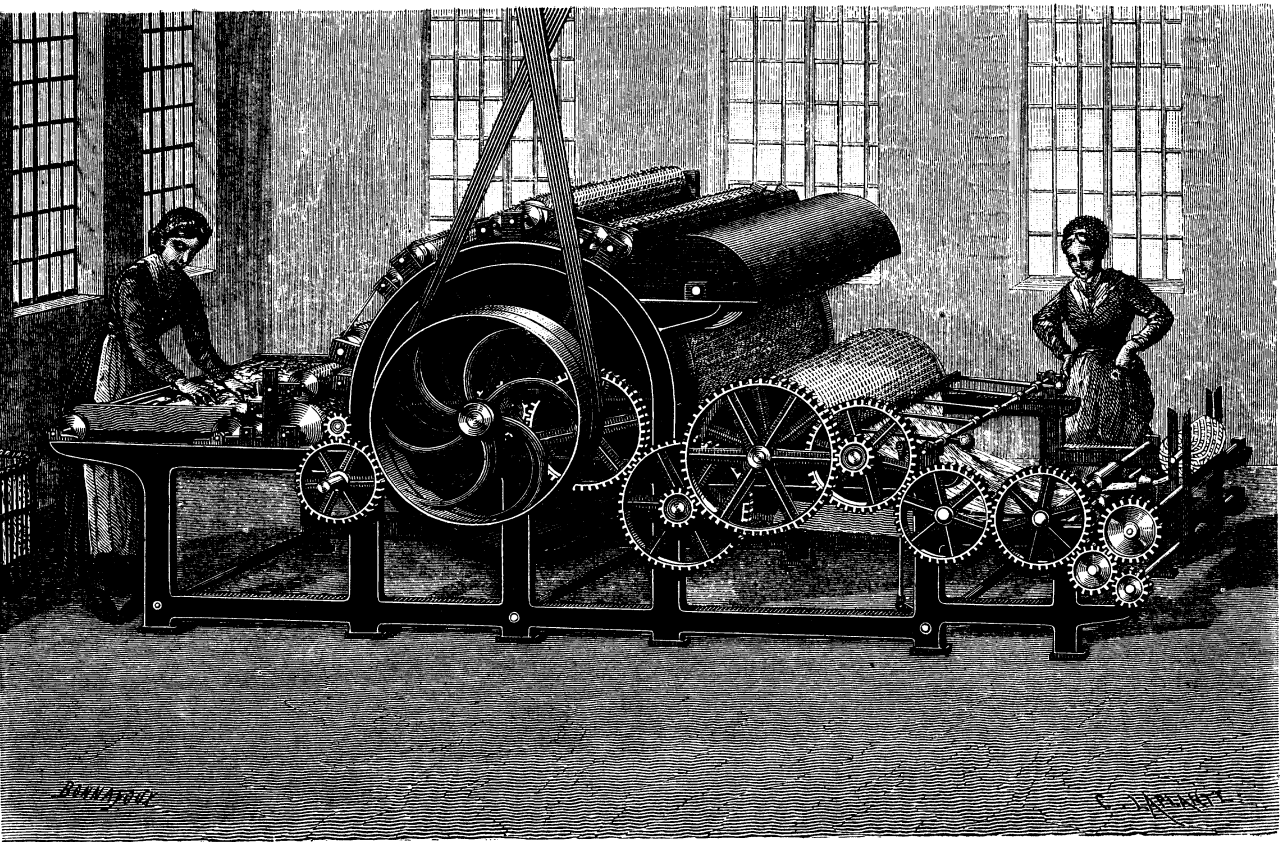


Fig. 437. Kamgarnskardan.

valsens kardbeslag är helt, d. v. s. utan kardringar, och florets sönderdelning försiggår i en särskild apparat. Den förnämsta af dessa är utan tvifvel den af Celestin Martin i Verviers konstruerade remapparaten för tråddelningen. Det skulle föra oss för långt att närmare beskrifva denna sinnrika och invecklade mekanik, och vi ha här blott velat omnämna henne, då den senaste verldsutställningen hade att uppvisa sådana genom stor spridning redan då bepröfvade maskiner.

Den nyare konstruktionen af finspinnmaskinen, den s. k. cylinderspinnmaskinen, eger, liksom de äldre fin- och förspinnmaskinerna, en ut- och ingående vagn med spindlarna, men skiljer sig från den äldre jennymaskinen derigenom, att i stället för pressen kommer en dubbel rad af jernvalsar, af hvilka de undre äro sammankopplade och periodiskt kringvridas, men de öfre följa med genom blott friktion. Dessa valsar intaga härvid det tre- eller flercylindriga sträckverkets plats; de draga fram förspånaden och hålla honom fast under vagnens utdrag. Den sträckning, förspånaden dervid undergår, är nära tredubbel. Dessutom är äfven selfaktorn införd i kardullsspinneriet som finspinnmaskin; han liknar den ofvan antydda konstruktionen.

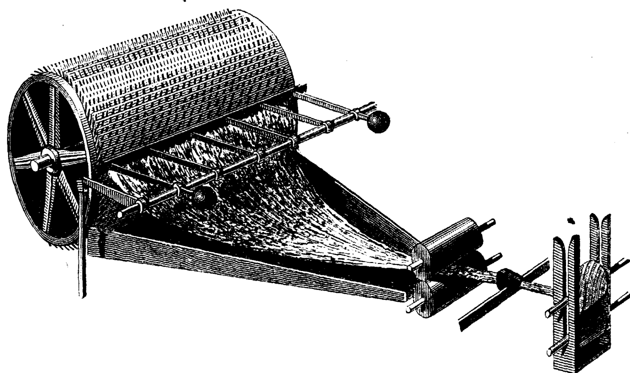


Fig. 438. Del af kamgarnskardan.

Kardull har hittills alltid spunnits på mule-jenny, ehuru flera försök blifvit gjorda att åstadkomma en spinnmaskin utan utdrag, d. ä. en som motsvarar trostelmaskinen för bomull, men alltid utan gynsam påföljd. Celestin Martin, som i kardullsindustrins historia skaffat sig ett äradt namn för sina ändamålsenliga, af tidens fordringar påkallade maskiner, har äfven försökt sig i denna väg. På verldsutställningen i Wien 1873 hade han utstält sin spinnmaskin med oafbruten trådbildning. Visar sig nu denna konstruktion, som lyckligt undvikit de olägenheter, hvarmed de äldre kardullstrostlarna varit behäftade, uppfylla alla de förhoppningar, man fäst vid den samma, hvilket är högst sannolikt, skall hon säkerligen helt och hållet omgestalta kardullsspinningen både i afseende på jemn spånad och stor arbetsförmåga samt ringa utrymme i jemförelse med mulespinnstolarna.

Kardullsgarnets finhet bestämmes äfvenledes efter antalet härfvor, som gå på ett skålpund. Haspelmåttet är dock olika i olika länder och fabriker. I preussiska klädesfabriker har en härfva 20 pasman af 44 trådar af $2\frac{1}{2}$ alnars längd, följaktligen inalles 2200 preussiska alnars längd. Ett tyskt skålpund (1,17 sv. skålpund) garn innehåller således en längd af lika många gånger 2200 alnar (4 950 sv. fot), som det innehåller härfvor. I Österrike håller härfvan 7 pasman af 50

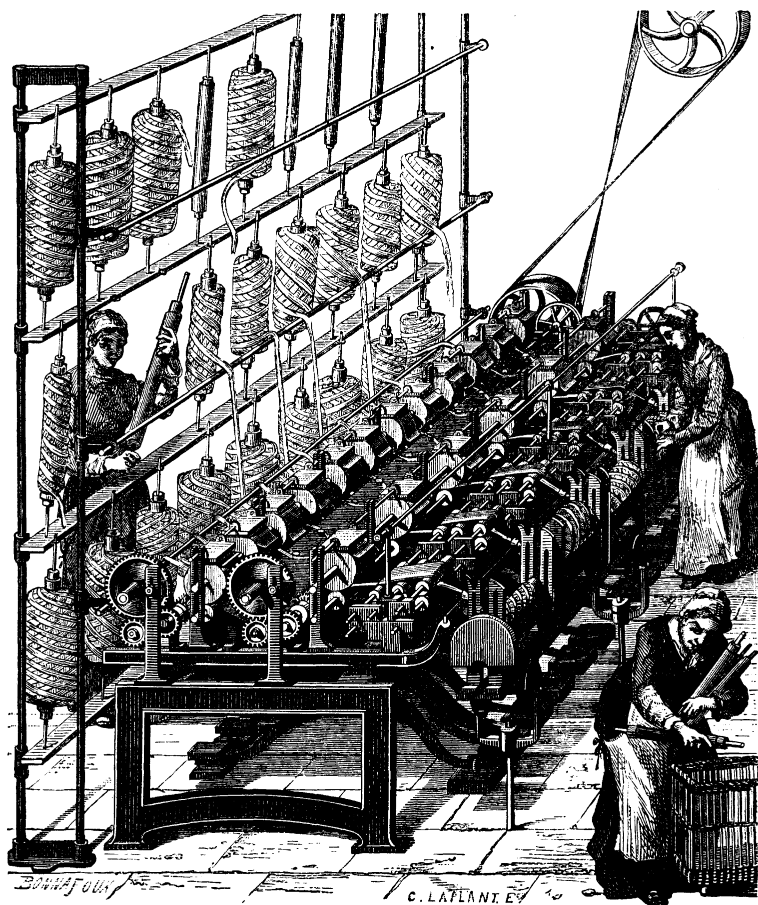


Fig. 439. Kamgarnssträckmaskin.

trådar af $2\frac{1}{4}$ wienalnar (1 wienaln = 2,63 sv. fot), följaktligen $787\frac{1}{2}$ wienalnars längd. I Sachsen begagnas äfven en haspel om 3 leipzigalnars (1 leipzigaln = 1,9 sv. fot) omkrets; 80 trådar äro ett pasman, af hvilka 5 gå på en härfva, som således innehåller 1 200 leipzigalnar (2 280 sv. fot). I de svenska fabrikerna mätes ullgarnet i härfvor på skålpund, och 2 härfvor utgöra en sträng; hvarje härfva utgör 6 knäpp, och en knäpp mäter 100 hvarf kring haspeln, hvars omkrets är 5 fot; således innehåller en sträng 6 000 fot.

Kamgarnsspinningen. Det äldre tygväfveriet, som redan i slutet af 16:e århundradet idkades i många sachsiska städer, lemnade en mängd tygsorter, t. ex. rask, berkan, kamlott, sars, tamis, kalmink m. fl., hvilkas ull man genom handkamning förberedde till garn. Genom bomulls- och finare kardullsväfnader blefvo väl de nyss nämda tygsorterna till största delen undanträngda, men till dem slöto sig dock, väsentligt understödda af den mekaniska kamgarnsspinningen, andra kamgarnsväfnader, t. ex. lasting, bombasin, merino, tibet, yllemuslin, napolitaine m. fl. Näst maskinspinningen har dock i den nyare tiden ingenting så mycket befordrat tillverkningen af kamullsvaror som uppfinningen af den mekaniska kamningen.

Äro nu, såsom ofvan anmärkts, de långa och hårdare ullsorterna redan i allmänhet lämpliga för dylika väfnader, är detta dock företrädesvis fallet med de engelska och australiska, emedan de utom dessa egenskaper äfven ega

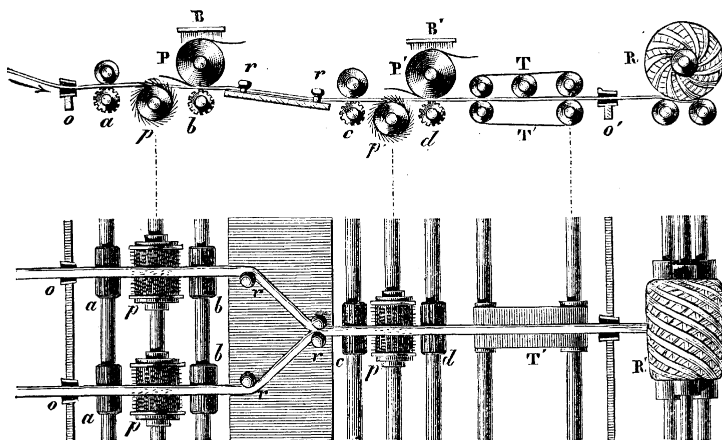


Fig. 440. Delar af sträckmaskinen.

glans i högre grad. Härtill sluta sig ytterligare de för samma ändamål särdeles användbara kolonialullssorterna, äfvensom håret och ullen af mohairgeten och alpakafåret, då de senare för sina liknande, men också ganska skiljaktiga egenskaper framkallat en mycket betydande industri.

Sedan tiotal af år har man i olika länder syselsatt sig med konstruerandet af en ullkammaskin, och utgången har slutligen visat, att lösningen af denna svåra uppgift är möjlig på mer än en väg. Det förnämsta och mest använda af dessa system är det franska af Heilmann-Schlumberger och det engelska af Lister. På grund af den betydenhet, kamgarnsfabrikationen för närvarande eger, skola vi lemna en kort redogörelse för gången af arbetet i de nyare kamgarnsspinnerierna.

Den sorterade ullen rensas och luckras genom en öppnaren liknande vulf och blötes sedan $^3/_4$ till 1 timme i tvålvatten af omkring 56° C. med en tillsats af soda, hvarefter vattnet genom en tvättmaskin urkramas mellan starkt

sammanpressade gjutjernsvalsar. Efter upprepad sköljning torkas ullen. Härför betjenar man sig af en maskin, i hvars öfre, rundt omkring tillslutna rum den fuktiga ullen upplägges på den som ett såll af metalltråd gjorda bottnen, medan i följd af den genom en ventilator åstadkomna luftförtunningen i det nedre, lufttätt tillslutna rummet yttre luft insuges genom den fuktiga ullen och vattnets afdunstning följaktligen påskyndas. Vid samtidig användning af en ångrörsvärmapparat och genomsugande af uppvärmd luft befordras torkningen ännu mera. Den icke för starkt torkade ullen blir stundom ytterligare inmängd med fett och kommer nu på en kardmaskin, som vanligen består af en stor och en mindre, med arbetare och vändare försedd tambur. Fig. 437 visar en dylik kardmaskin. Liksom på kardmaskinerna för bomull och kardull

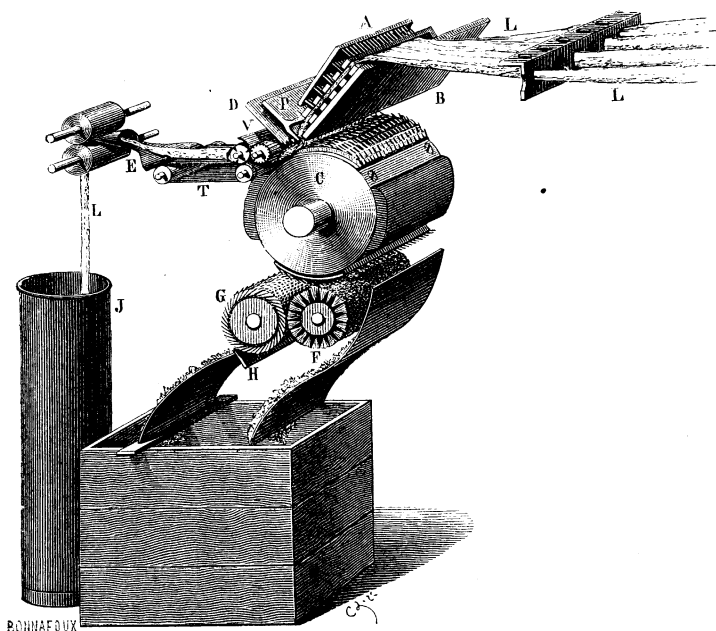


Fig. 441. Hufvuddelen i den heilmann-schlumbergerska kammaskinen.

blir äfven här det af kammen lossade floret genom en tratt sammanträngdt till ett band (fig. 438), som i hvarandra korsande vindlingar upplindas på horisontala rullar. Dessa rullar gå nu till ett sträckverk (dubleringsmaskin) och dettas lika beskaffade rullar till en annan sträckmaskin, som åskådliggöres i fig. 439, men hvars arbete belyses af fig. 440. Med afseende på ullfibrernas större längd i förhållande till bomullsfibrerna och deras benägenhet att sno sig äro mellan sträckcylindersparen anbragta taggvalsar, hvilkas taggar intränga i banden, åtskilja fibrerna och hindra dem att slinga sig om hvarandra. Två band, som utlöpa från de i en ram uppstälda rullarna, gå genom en tratt *o o* mellan cylindrarna *a*, af hvilka den undre är refflad, vi-

dare öfver en taggvals *p* och derpå mellan de hastigare sträckcylindrarna *b*. Det öfver ett bord *r r* sammanlöpande bandet får nu genom ett dylikt valssystem *c*, *p'*, *d* en ny sträckning, hvarefter det, sedan det gått genom en byxvalsapparat *T* och tratten *o'*, upplindas på rullen *R*, som öfverlemnas till kammaskinen. På denna maskin skiljas de längre ullfibrerna från de kortare, kämlingen, så att de förra bilda ett långt renare band och ligga ännu mera parallelt än mellan kardvalsarna.

Fig. 441 visar hufvuddelarna af den sinnrika och mycket spridda heilmann-schlumbergerska kammaskinen. *A* är den af tvärslåar och mellan dem upp- och nedgående nållister bestående matarapparaten, som periodiskt öppnar sig och, sedan han gått framåt och slutit sig, vid sin återgång drar in ett stycke af de på rullar frammatade banden *L*. Den nedtill fram-

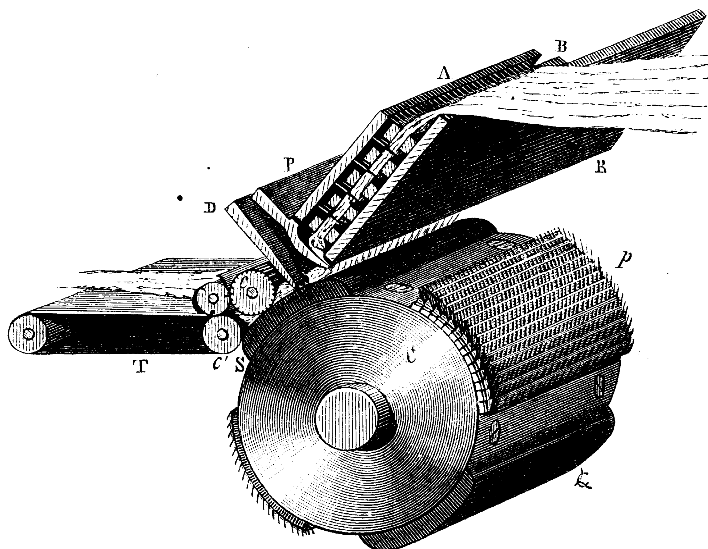


Fig. 442. Matarapparat med insänkt nålskifva.

skjutna delen af dessa band blir af en annan tång eller klämma *P B*, på hvilken den undre kanten af *B* är belagd med kläde eller kautsju, men den motsvarande kanten af *P* refflad, fasthållen och af den inunder förbistrykande och med nållister besatta delen af kamvalsen *C* utkammad. Denna renkammade ullvadd lägger sig nu på en af kamvalsens läderklädda sektorer; medan tänderna af en mellanvals *D* här fasthålla honom, afrifves han af en mot lädersektorn pressad reffelvals *V*, hvarpå han genom två valsar öfver en ändlös duk *T* föres till afgifvarvalsarna *E* och kannan *J*. Genom en särskild inrättning lägga sig ändarna af de i sär kammade delarna öfver hvarandra och bli genom det tryck, afgifvarvalsarna på dem utöfva, förenade. Den i kamvalsen qvarsittande korta ullen lossas genom en borstvals *F* och öfverföres vidare på en kardvals *G*, hvarifrån han sedan af en kam *H* afskiljes som kämling.

Fig. 442 och 443 framställa matarapparaten, med insänkt och upplyft nålskifva, äfvensom kamvalsen *C* med de omvexlande segmenten af nålbeslag *p* och läderöfverdrag *S* i dubbel storlek mot på fig. 441. *c c'* äro bandets afgifvar- och ledningsvalsar, af hvilka den öfre *V* är refflad. Härpå följer åter igen tvåfaldig sträckning jemte fyr- och sexfaldig dublering. De härefter på stora rullar upplindade banden gå nu, hufvudsakligen för att befrias från fett, genom en stark såplösning och genom glättmaskinen, en cylinderpress, som åstadkommer bandens torkning, spänning och glättning samt tillika ger fibrerna mera glans. Man skiljer mellan ång- och eldglättmaskiner, af hvilka de senare tillåta användning af en högre värmegrad och för den skull företrädesvis lämpa sig för watergarn af ull, som fullständigt beröfvats sin krusning. Ångglättmaskinen har i två, öfver hvarandra liggande rader 14 ihåliga och genom ånga upphettade jerncylindrar, mellan och öfver hvilka banden gå och föras ned i kannor.

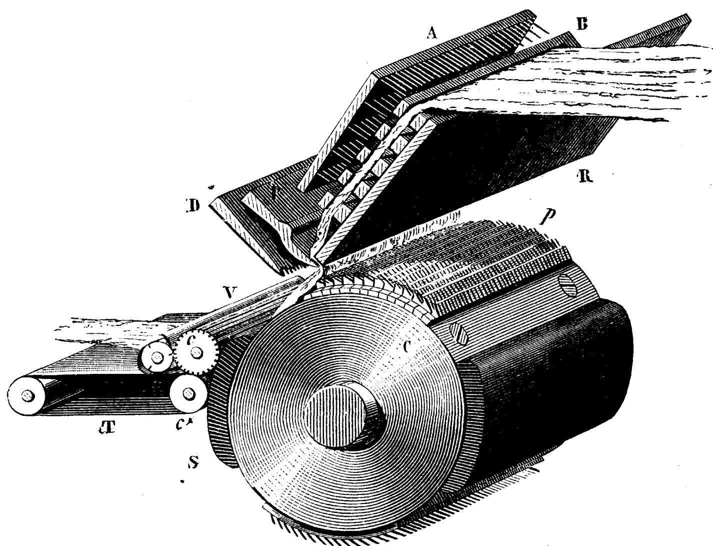


Fig. 443. Matarapparat med upplyft nålskifva.

Med de nu beskrifna behandlingarna är ullbandens rening och glättning samt följaktligen den förberedning af ullen, som föregår för- och finspinningen, afslutad. Banden undergå nu sträckning med en tre- eller fyrfaldig dublering, sträckas på nytt med sexfaldig dublering och bildas derefter medelst en byxvalsapparat eller frottör till en veklik förspånad. I stället för de hittills vanligen använda grof-, mellan- och finförspinnarna (flyers) ha grof-, mellan- och finfrottörerna kommit i bruk. De senare ha väsentliga fördelar framför förspinnmaskinerna, i synnerhet derigenom, att slubben ej får någon beståndande snoning och att de äro lättare att sköta. Kortare ull, hvarifrån man ej afskiljer någon kamull och som man i början underkastar samma för-

beredning som kardullsgarn samt sedan mestadels behandlar som kamgarn, förarbetar man till s. k. halfkam-, stick- eller strumpväfvargarn.

Äfven för kamgarn öfverensstämmer det tyska numreringssystemet med det engelska för bomullsgarn (antalet härfvor, som gå på ett skålpund, angifver finhetsnumret), och man hasplar härfvor af 7 pasman om 80 trådar och $1^1/_2$ yards omkrets, följaktligen af 840 yards eller nära 2 600 svenska fots längd. I England deremot har den mindre haspeln blott 1 yards omkrets (mellan-

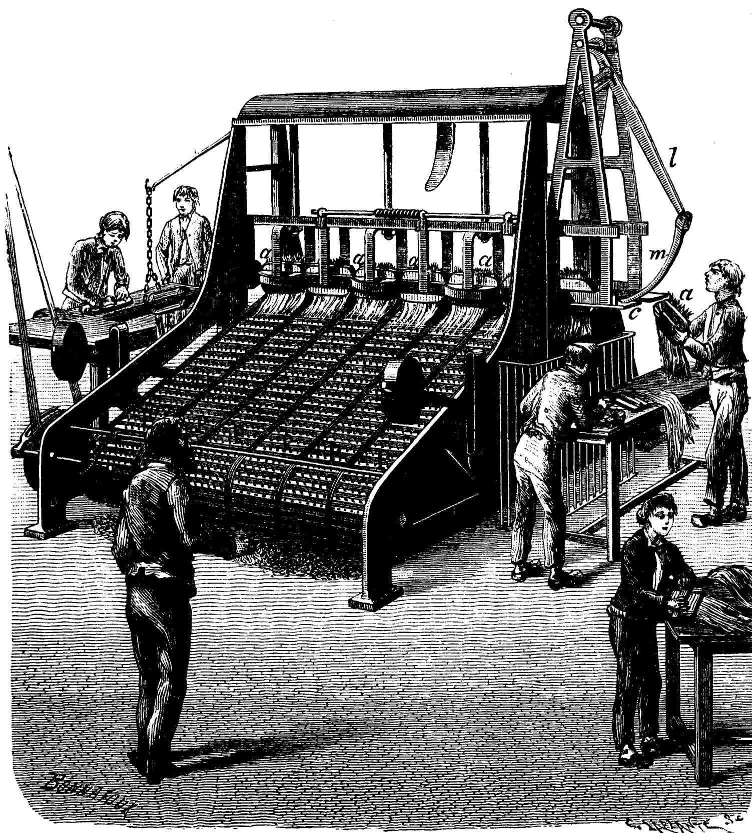


Fig. 444. Linhäcklingsmaskin.

haspeln $1^1/_2$, den långa 2 yards) och en härfva följaktligen 560 yards eller nära 1725 svenska fots längd. Således måste ett tyskt kamgarnsnummer multipliceras med $1^1/_2$ för att motsvara det en lika finhet betecknande engelska numret. I Frankrike håller härfvan mestadels 660 aunes eller 785 meter = 2 645 svenska fot, och det på ett kilogram (2,35 sv. skålpund) gående antalet härfvor angifver finhetsnumret. För att förvandla de franska numren i tyska eller engelska har man derför att dividera dem med resp. 1,16 och 1,44.

Linspinning. Ehuru genom den mekaniska bomullsspinningen vägen var anvisad för spinning äfven af andra trådämnen, skulle dock försöken att med maskiner äfven spinna lin i följd af de särskilda svårigheter, detta längre och hårdare trådämne erbjuder, sannolikt ännu länge förblifvit fruktlösa, om ej ett uppmuntrande högt pris, som Napoleon I under kontinentalspärrningen medelst ett dekret af den 7 maj 1810 utsatte för mekanisk linspinning, hastigare ledt till uppgiftens lösning. Fransmannen Girard tog åren 1810—1818 flera patent på förberedningsmaskiner för linspinning äfvensom på en finspinnmaskin och lade härigenom grunden till de ännu i dag till största delen följda metoderna för linspinningen. Fruktbringande blef dock äfven denna uppfinning först på engelsk botten; hon blef 1820 bekant för engelsmännen, och och redan 1830 fans i Leeds Marshalls linspinneri med 20 000 spindlar, med hvilket endast ett belgiskt kan mäta sig i storlek.

I England, Skotland och Irland finnas nu omkring 1 460 000 linspindlar i gång, i Frankrike 620 000, i Belgien 200 000, i Österrike 340 000, af hvilka ensamt i Böhmen 239 000, i Preussen 173 000, hvaraf i Westphalen och Rhein-

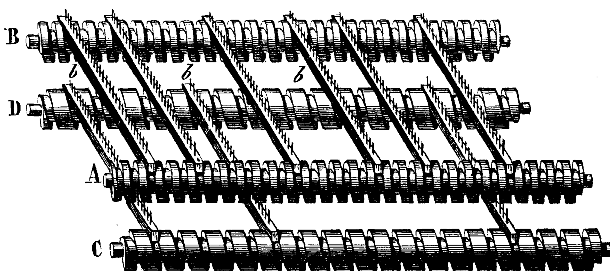


Fig. 445. Anordningen af fallkammarna (gills).

preussen 80 000 samt i Schlesien 90 000, i de öfriga tullföreningsstaterna 60 000, deraf i Sachsen 26 000, i Ryssland omkring 90 000 och i Nordamerika 100 000. Följaktligen uppgår hela antalet i gång varande linspindlar till något öfver 3 millioner.

Efter den i kapitlet om rååmnena omtalade förberedningen af linet följa som hufvudoperationer vid spinningen af det häcklade linet: bildandet af band, deras dublering och sträckning, framställandet af förspånaden äfvensom dennas förvandling i finspånad. Dessförinnan måste vi dock taga häcklingsmaskinen (fig. 444) litet närmare i betraktande.

Häcklingsmaskinerna ha på senare tiden blifvit så fullkomnade, att nästan alla linspinnerier begagna sådana. Handhäcklingen har dock derigenom ingalunda gjorts alldeles oumbärlig och användes i synnerhet till förhäckling af det lin, som skall gå till maskinen, äfvensom till färdighäckling af det för finare garn bestämda linet.

Häcklingsmaskinernas arbete skiljer sig från handhäcklingens derigenom, att på de förra de på valsar, ändlösa remmar eller mellan skrufspindlar an-

bragta häckellisterna äro rörliga, men det för maskinen frammatade linet deremot under häcklingen hålles af fast sittande tänger.

På den i fig. 444 afbildade häcklingsmaskinen beteckna *a a* de från ena sidan horisontalt införda tängerna och *P P* de på ändlösa, öfver två rullar liggande remmar fästa häckelkammarna. Vagnen, som uppbär tängerna, höjes och sänkes vexelvis; i senare fallet gripa de nedåtgående häckelkammarna in i linet och bearbeta det. Efter upplyftningen flyttas tängerna af en häfstångsmekanism *l m* en hel tånglängd framåt, så att på venstra sidan en tång träder ur banan och glider ned på det sluttande planet, medan på

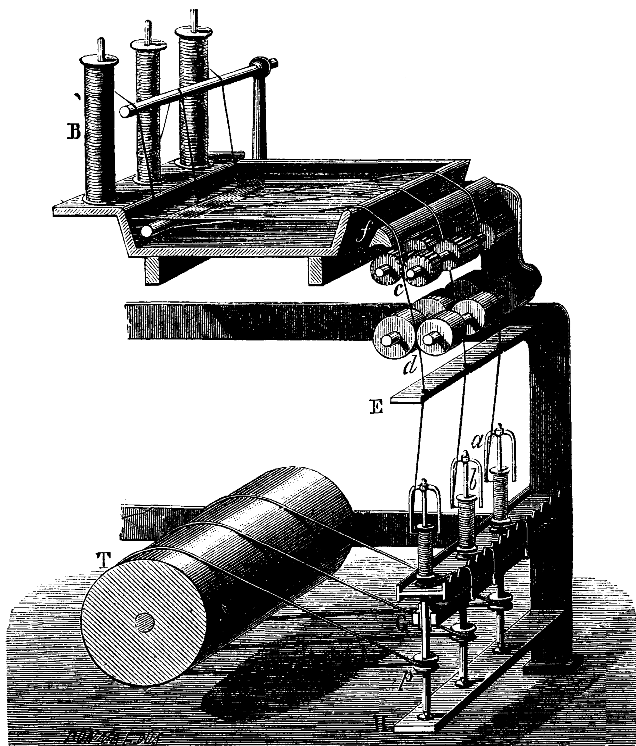


Fig. 446. Finspinnmaskin för lin.

högra sidan en ny tång inskjutes. Ju längre tängerna framskrida, desto finare bli häckeltaggarna. De urtagna tängerna öppnas och linet omvändes, för att den ohäcklade delen skall kunna bearbetas.

Vid användning af linbands- eller påläggningsmaskinen lägges linet på en ändlös matarduk i tunna, möjligast jemna lager af omkring 4 tums bredd och föres till de glatta, af gjutjern gjorda och belastade matarvalsarna. Tätt bakom dem gripa taggarna af uppstigande häckellister eller s. k. fallkammar uti linet och föra det till de mycket hastigare kringlöpande sträckvalsarna, sedan de tätt framför de senare åter sänkt sig och dragit sig tillbaka ur lin-

bandet. Häckelkammarnas ingripande och återgång åstadkommas derigenom, att deras ändar föras mellan skrufgängor (skrufsträckverk). Fig. 445 visar anordningen af de rörliga fallkammarna (gills) mellan gängorna på de öfre och undre skrufspindlarna *A B* och *C D*. Vid de förras kringvridning föras de i linet ingripande kammarna *b* ända till spindeländarna och falla då i de med större stigning och i motsatt riktning gående gängorna på de undre, parallelt liggande spindlarna *C D*, af hvilka de hastigare föras tillbaka.

Sträckvalsarna kunna allt efter linets längd vara anbragta på 2 till 3 $^1/_3$ fots afstånd från matarvalsarna och åstadkomma genom en 20 till 60 gånger

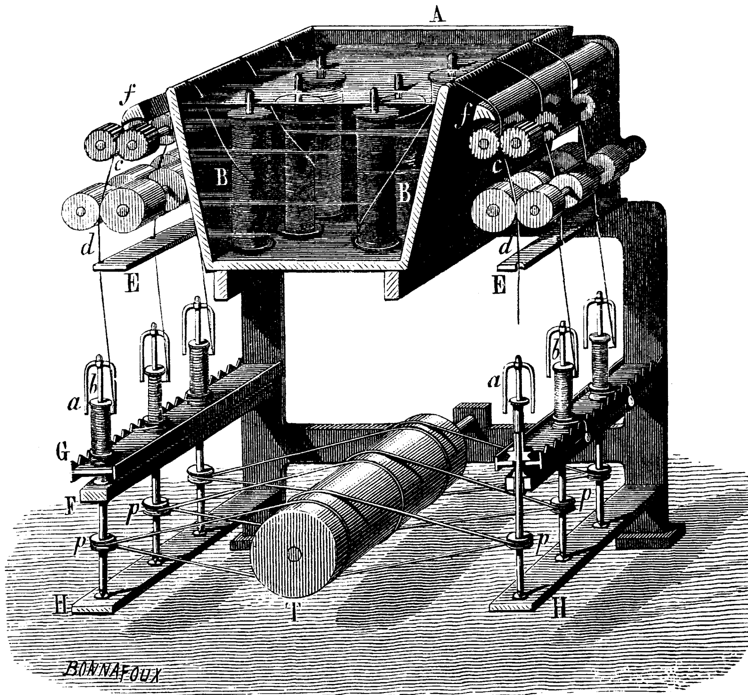


Fig. 447. Ett annat slags finspinnmaskin för lin.

större omloppshastighet än de senares en sträckning af bandet i samma förhållande. Två eller fyra sådana band föras genom skårorna i den s. k. bandplattan till afgifvarvalsarna och från dessa i under dem stälda bleckkannor, hvarvid tillika deras längd mätes genom ett räkneverk, bestående af dubbla skrufhjul.

De från påläggningsmaskinen erhållna banden ledas för samma ändamål som vid bomullsspinningen på sträckmaskiner och bli på den första af dem 2-, 4-, 6- till 10- och 12-faldigt dublerade. Sträckningen, som dervid eger rum, öfverstiger dubleringen, så att det utlöpande bandet är något finare än det inmatade. Banden från det första sträckverket komma 8- till 18-faldigt dublerade på det andra, som genom sträckningen åter lemnar ett något finare band än

det förstas. Begge sträckverken ega likaledes mellan matar- och sträckvalsarna på förut uppgifna sätt ordnade och verkande häckelkammar, som dock äro finare och sitta tätare. Äfven vid förspinningen på flyern bli banden genom ny sträckning och under användning af ännu finare häckelkammar utdragna med 8—20-faldig sträckning och dervid svagt snodda ($^3/_{10}$ till $^1/_2$ hvarf på $^1/_3$ tum) för att få tillräcklig hållbarhet. Vingspindlarnas rullar höjas och sänkas på förut beskrifna sätt medelst en vagn.

Finspinnmaskinerna för linspinning äro alltid watermaskiner. Vid tillverkning af mycket låga nummer och i synnerhet blångarn utdrages förspånaden torr till afsedd finhet, men oftast, och vid finare nummer alltid, låter man förspånaden, innan han inträder mellan de bakre sträckvalsarna, gå genom varmt vatten, såsom fig. 446 visar, eller ock stå förspånadsrullarna sjelfva i ett med varmt vatten fyldt kar, såsom af fig. 447 synes. Derigenom uppmjukas tågorna och kan man lägga sträckcylindrarna närmare, omkring 4 tum från matarcylindrarna, hvaremot vid den endast till ungefär n:r 20 använda torrspinningen detta afstånd utgör 8—10 tum.

Torrspunnet garn är sträft och af sämre utseende än våtspunnet, emedan det varma vattnet uppmjukar växtlimmet och tågorna härigenom lättare förena sig med hvarandra och gifva en glatt tråd; äfven kan samma lin i tort tillstånd på sin höjd spinnas till endast hälften så högt nummer som vått.

Spinningen af blår skiljer sig från den af lin hufvudsakligen genom den första behandlingen medelst kardning och, för tågornas ringa längd, genom hvarandra närmare liggande sträckvalsar och mindre sträckning på de följande maskinerna.

Haspelmåttet (härfveln) i de tyska spinnerierna är lika med det engelska. 120 härfvelhvarf om $2^1/_2$ yard eller 7,7 svenska fot gifva ett pasman = 300 yard eller 924 svenska fot, 10 pasman en härfva och 20 härfvor en engelsk bundt. Försäljningen af lingarn sker i Tyskland ofta efter s. k. schock. Den innehåller 12 bundtar eller 2 400 pasman.

Antalet af på ett engelskt skålpund gående pasman, hvart och ett till 300 yards (924 fots) trådlängd, uttrycker efter det engelska numreringssystemet garnnumret. Då nu i fråga om bomullsgarnet antalet härfvor om 840 yard (2586 fot), som går på ett skålpund, uttrycker finhetsnumret, måste följaktligen ett lingarnsnummer divideras med $\frac{840}{300}$, d. v. s. med 2,8 för att få det motsvarande bomullsgarnsnumret. Det oaktadt skilja sig de nummer af lin- och bomullsgarn, som efter förhållandet mellan vigt och trådlängd befunnits öfverensstämmande, märkligt från hvarandra till utseendet, emedan det tätare lingarnet synes mycket finare.

Jemte silke, ull, bomull och lin, hvilkas förarbetning till garn vi i det föregående omtalat, förfogar äfven väfnadsindustrin öfver åtskilliga andra trådämnen, som åtminstone kunna förarbetas till garn för gröfre väfnader och af hvilka vi här endast skola nämna hampa, jute, kinagräs, nyzeeländskt lin, manilahampa och kokosbast. Men att det ges ett ännu mycket större antal växtslag, som lemna spinbara tågor, visade verldsutställningen i Wien, der man såg ett rikt urval af dem så väl i form af råämnen som af garn

och väfnader. Införseln af sådana transmarinska trådväxter till Europa har, hvad en del af dem beträffar, redan blifvit ganska betydlig.

Inom Sverige har spinningen ända till våra dagar bedrifvits som husslöjd. De spinnredskap, man påträffat efter de gamla sydeuropeiska folken, funnos äfven hos oss i forna dagar, ja, i Dalarnas och andra landskaps undangömda skogstrakter fortlefver till och med ännu sländan i alldeles samma form som de gamlas. Så småningom har en fabriksverksamhet utvecklat sig, hvilken dock först i medlet af förlidet århundrade med Jonas Alströmer vaknade till verkligt lif.

Bland spinnerierna äro egentligen de för bomull mera framstående. 1871 funnos inom landet 22 dylika med tillsammans öfver 100 000 spindlar samt



Fig. 448. Rosenlunds bomullsspinneri.

syselsättande 43 000 arbetare. Af dessa äro Rosenlunds (29 000 spindlar) vid Göteborg samt Gryts (16 000 spindlar) och Holmens (14 000 spindlar) i Norrköping de största. Hela tillverkningen inom landet steg för nyss nämda år till 14 537 400 skålpund garn med ett värde af 14 349 400 kronor, och bomullsspinningen utgjorde sålunda landets vigtigaste slöjdgren.

Af spinningen som husslöjd är det egentligen linspinningen, som bibehållit sig, i synnerhet i Ångermanland, Helsingland och en del af Dalarna, der hon drifvits till en hög grad af fulländning. Som bevis derpå må anföras, att redan 1758 i Nätra socken af Ångermanland spans lingarn, som vägde ett lod, men mätte 8 000 fot i längd. I medlet af 1830-talet spans af en prestdotter i Nordingrå församling, äfven i Ångermanland, lingarn af sådan

finhet, att hela varpen till en 3 fots bred lärftsväf kunde dragas igenom den konsterfarna ungmöns förlofningsring. Inom Dalarna är det egentligen i Svärdsjö socken, linspinningen drifvits i någon nämnvärd grad, ehuru det här odlade linet i finhet ingalunda kan jemföras med det norrländska. Att konstskickligheten äfven här är högt uppdrifven, inses deraf, att 1869 af en bondflicka derstädes spans lingarn, hvaraf en härfva, 6 000 fot, vägde 1 lod. Dock har denna husslöjd betydligt aftagit öfver allt i landet, i den mån bomullsindustrin utvecklat sig.

Af mekaniska linspinnerier finnes inom landet blott ett, nämligen Almedals vid Göteborg, der 1871 tillverkades 392 650 skålpund garn.

Yllespinningen fortlefver ännu som husslöjd, men är ej af någon betydenhet och egentligen afsedd för att fylla behofvet af strumpgarn. Inom landet finnes ej någon anläggning i större skala, som är särskildt afsedd för tillverkning af ullgarn, utan sammanfaller denna gren med ylleväfverierna och skall i sammanhang dermed afhandlas. Visserligen ha på de senare åren uppstått smärre fabriksanläggningar för tillverkning af gröfre ullgarnssorter, men de betjena sig merendels af gamla föråldrade och från de större fabrikerna bortlagda maskiner.



Repslageriet.

Tåget och dess ämne. — Ett tågs inre beskaffenhet. — Repslagarhjulet. — Spinningen. — Uppdrifningen. — Tjärningen. — Slagning öfver leran. — Maskinrepslageri. — Huddarts patenttåg. — Förbindning af tåg. — Plattingar. — Metalltrådslinor.

I många tropiska länder, der smör och bröd växa på träden, gör skogen äfven på sätt och vis repslagarens tjenst. De många olika arter af slingerväxter, som mellan hans stammar bilda ett ogenomträngligt flätverk, afbarkas, ordnas efter sin groflek och hållas till salu i städerna. I Brasilien äro de under namn af cipós allmänt i bruk. Med de finare numren sammanbinder man husens takstolar, medan de gröfre till och med måste lemna material till broar.

Alla länder äro dock ej så lyckliga, och konsten måste derför här komma till hjelp. Men när och hvar man från blotta snoningen för hand kom till repslageriets enklaste mekaniska hjelpmedel, derom tiger historien.

Tåget. Vid någon eftertanke skall en hvar lätt finna, att tågor, t. ex. hamptågor, skola vara starkast, när de i ett större antal lagts bredvid hvarandra och för den praktiska användningen blifvit omlindade eller instuckna i en hylsa. Då borde man t. ex. kunna säga: när en tåga kan uthärda tyngden af $^1/_2$ skålpund, måste en förening af 100 tågor kunna bära åtminstone 50 skålpund. Men detta skulle dock endast gälla, så länge tågorna i ett sådant system ansträngas fullkomligt lika och ej, såsom vid bruket af tåg är oundvikligt, komma i lägen, der sträckningen företrädesvis träffar vissa delar af tågets diameter, hvilka således måste svara för det hela, medan en annan del gör föga eller intet. Men hopsnoningen, föreningen till en fast kropp, är nödvändig, emedan naturen endast lemnar tågor af jemförelsevis ringa längd, hvilka man bäst genom deras vridning intill hvarandra bringar i så nära ömsesidig beröring, att den naturliga friktionen kan göra sig gällande, och så tillräckligt, att en särskild tåga förr låter afslita än utdraga sig ur sambandet med sina grannar. Men längre skall denna behandling ej gå, ty hvarje snoning beröfvar ett tåg något af dess naturliga fasthet, d. v. s. af summan af de särskilda tågornas motståndskrafter, och naturligtvis mera, ju längre hon drifves. Äfven gör den hårda snoningen tågen styfva, så att de ej villigt böja sig omkring en rulle o. s. v., och häri ligger en ytterligare orsak till ensidig ansträngning och möjliga bristningar, ty ju styfvare tåget är, desto mera likhet har det med en verklig fast kropp. Så snor ju vedhuggaren upp vidjebandet, hvarmed han vill knyta ihop en risknippa, emedan det eljest skulle vara för styft och brista vid tvära böjningar. Här verkar samma behandling ej tillslutande, utan öppnande, de särskilda tåggrupperna skilja sig åt på längden, och den nu friare rörligheten hos de särskilda beståndsdelarna medger en större smidighet hos det hela.

Det bästa tåg är det, som med den största styrka förenar den största böjlighet. Detta vinnes ingalunda bäst med den runda, snodda formen, ehuru denna åter eger företräden i annat afseende; fast mera har man redan förr insett, att de blott som en hårpiska flätade tågen i detta afseende äro att föredraga och att de i sin tur öfverträffas af sådana, som äro väfda ihåliga, d. v. s. slangformiga. Denna princip ligger till grund för plattingarna, som ha en mot sitt namn svarande form och derför mera förete utseendet af gjordar än af tåg. De lämpa sig i synnerhet för vindspel, således särskildt i grufvor o. s. v.

Ämnet för de flesta repslagerivaror är ett gröfre eller finare spunnet garn af hampa eller lin. Det finaste och jemnaste, af väl häckladt lin spunna garnet tages till de bästa och starkaste tågen, i synnerhet sådana, som begagnas vid skeppsbyggeriet, der af dem fordras den största möjliga hållfasthet. Dessutom kunna naturligtvis alla oss redan bekanta trådämnen

förarbetas till tåg; med somliga, såsom silke, sker det väl äfven för särskilda ändamål; men i vidsträcktare bruk äro utom våra inhemska råämnen endast några utländska, af hvilka coir eller roya, kokosnötens tågiga hölje, och den s. k. manilahampan äro de mest framstående.

Rep och tåg af coir kännas väl sträfva och låta ej tjära sig, men vinna genom vattnet i hållbarhet och gifva goda hamptåg icke efter. Sedan långliga tider tillverka Söderhafsöarnas invånare deraf allt tågvirket till sina farkoster, men på senare tider begagnas det äfven i Europa till ankartåg.

Manilahampan fås af bladen på en afart af bananen och utskeppas på senaste tiden mycket från Filippinerna för tågtillverkningen. Men jemte dessa böjliga tågor deltager nu mera äfven det hårda jernet i denna tillverkning, och vi skola snart få tillfälle att yttra några ord om alstren deraf, jerntrådslinorna. Telegrafkablarna deremot tillhöra en alldeles särskild gren af tekniken, som arbetar med helt andra hjelpmedel och för helt andra ändamål; i afseende på dem måste vi derför hänvisa våra läsare till hvad vi i andra bandet derom yttrat.

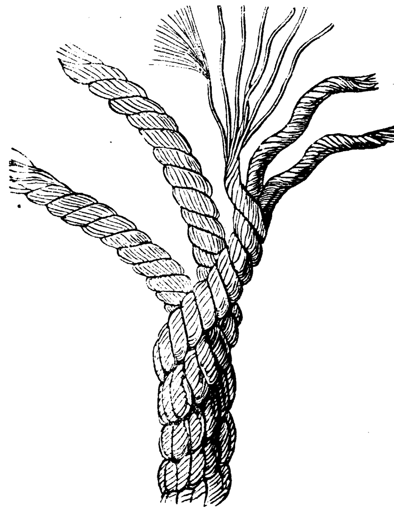


Fig. 450. Tågets inre beskaffenhet.

Slagningen. Ville man genast till ett helt hopsno några hundra eller tusen garntrådar, skulle man få ett dåligt tåg, ty de yttre garnlagren måste dervid, emedan de beskrifva de vidaste spiralerna, mest förkortas, medan de inre, ju närmare de låge centrum, väl skulle få samma antal vridningar, men mera omkring sin egen axel.

Blefve nu ett sådant tåg ansträngdt, skulle spänningen närmast träffa blott de yttre lagren, men de inre skulle ligga overksamma, ja, de förra skulle brista långt förr, än de inre komme i tillfälle att göra sin motståndskraft gällande. Tågens verkliga bygnadssätt är derför ett helt annat; man snor af garnet dukter, af flera dukter kardlar, af kardlarna tåg och så vidare, allt jemt fortskridande från det mindre till det större. Härigenom åstadkommes ej blott en nära sammanflätning af alla tågor och trådar, utan minskas äfven den redan omnämda naturliga olägenhet, som uppkommer af det olika förhållandet mellan yttre och inre lager; ty man finner lätt, att på sådant sätt i hvarandra löpande garn skola taga lika del i det arbete, tåget har att utföra. Hos tåg, som äro på vanligt sätt förfärdigade, är dock det naturliga felet ännu ej fullständigt undanröjdt; härför fordras andra åtgärder, om hvilka vi längre fram i fråga om patenttågen få tillfälle att närmare tala.

Om vi sno upp ändan af ett gröfre skeppståg, skola vi mestadels finna, att det hela är sammanviradt af tre smäckrare trossar eller kardlar, af hvilka hvar och en åter vid närmare undersökning visar en tredelad sammansättning. Vi finna nämligen tre parter eller dukter, som hvar och en i sin tur bestå af ett temligen stort antal garn. Ett steg till, och vi komma tillbaka inom naturens område och finna som beståndsdelar i ett garn ett antal särskilda hamptågor.

Repslagerivaror för vanligt bruk åstadkommas genom handarbete; vid tillverkningen af tågvirket för fartyg deremot medverka ofta maskiner, för hvilka vi ha England att tacka. Det första handarbetet, garnspinningen, utföres dock äfven der mestadels ännu för hand. Likväl ha på de senaste åren garnspinningsmaskiner af mångfaldig inrättning, som lemna förträffliga varor, kommit i bruk. Dessa stora maskiner äro dock för sin dyrhet ej lämpliga

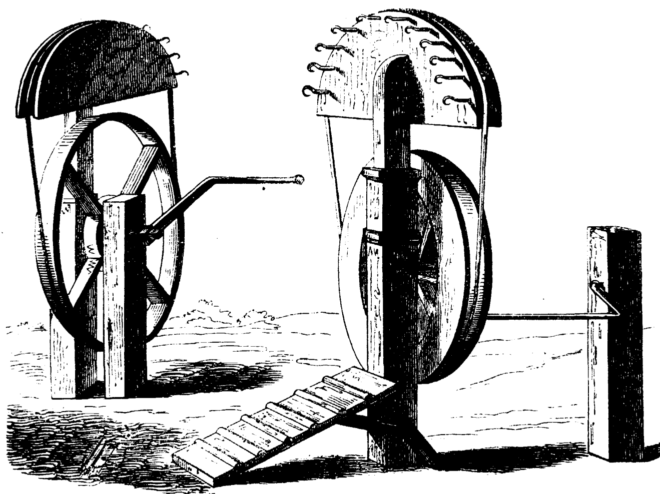


Fig. 451. Repslagarhjulet.

för repslageriet i dess hos oss öfliga handtverksmässiga form; men då de i det hela arbeta mycket billigare och, hvilket är en synnerligt vigtig omständighet, lemna ett godt garn äfven af mycket sämre råämne än den efter den gamla metoden arbetande repslagaren, kan man förutse, att dennes yrke förr eller senare skall dela de flesta andra slöjdgrenars öde att bli en fabriksnäring.

Repslagarens spinning är ett ofta vid vägar och stigar förekommande, men derför ej af alla förstådt arbete. I grunden sker här alldeles det samma som på hvarje spinnrock, endast med den skilnaden, att på denna spinningen och upplindningen verkställas samtidigt, men af repslagaren vexelvis. På hans spinnhjul sätter dragsnöret eller dragremmen i kringsvängning ett antal horisontalt i halfkretsform anbragta jernspindlar, som utvändigt äro hakformigt böjda. Hvarje garnspinnare behöfver för sin del blott en af de

kringsnoende hakarna, och följaktligen kunna flera på en gång arbeta vid ett och samma hjul; vanligtvis göra det dock blott två. Hvarje spinnare har ett parti häcklad hampa i ett förkläde eller på det sätt lindadt omkring lifvet, att begge ändarna befinna sig framtill. Han börjar dermed, att han drar fram ett antal tågor, snor en ögla och hänger henne på en af hakarna. Derefter aflägsnar han sig, gående baklänges, från hjulet, och i det han ständigt ur sitt förråd drar fram nya tågor och låter dem med sina ändar inlöpa i den snodda tråden, hvarvid han äfven med den andra handen ingriper ordnande och reglerande, kommer han slutligen till ändan af banan och har en tråd färdig. Nu träder genast den andre spinnaren in, i det han från hjulet afhakar sin kamrats tråd, lemnar ändan deraf åt en härflare, fäster en ur sin egen hampgördel utdragen ända vid en af krokarna och anträder samma väg. Under tiden upphärflas den första tråden, och den förste spinnaren kommer upp på samma gång som dess nedre ända, hvilken han hela tiden behållit i sin hand, allt under det han något sträckt på tråden. Sålunda gå begge arbetarna omvexlande och mötande hvarandra upp och ned och försiggår arbetet utan tidsförlust. De garnlängder, härflaren sålunda mottager, knyter han ihop.

I de stora repslagerierna, som tillverka skeppståg, går det lifligare till. Der finnas spinnbanor, som hålla 1 300 fot och mera i längd, och arbeta 12 spinnare samtidigt vid ett hjul med 12 spindlar. De äro fördelade i tre grupper om fyra man i hvardera, hvilka grupper under sin fram- och tillbakavandring alltid hålla sig på 330 till 430 fots afstånd ifrån hvarandra. De hasplar, på hvilka garnet härflas, rymma vanligen 240 till 300 skålpund deraf.

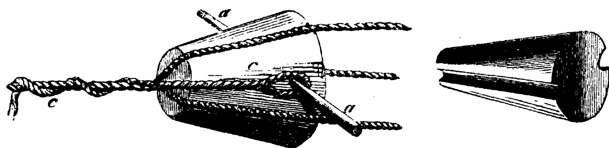


Fig. 452, 453. Leran eller hufvudet.

Man behöfver blott något litet öfvertänka förloppet vid en tråds tillkomst för att finna, att graden af hans groflek eller hans spinnummer beror så väl af de använda trådarnas antal som af den hastighet, hvarmed spinnaren går baklänges och hjulet kringvrides. Öfvade spinnare förstå att, utan att göra sig besvär med någon räkning, så inrätta sina grepp och steg, att de af en gifven vigt hampa spinna hvilken trådlängd, som behagas, d. v. s. hvarje brukligt garnnummer. De för hvarje förändring nödiga fingergreppen utför spinnaren omedvetet eller instinktmässigt, och tydliga förklaringar deröfver skulle sannolikt just för honom minst lyckas. En öfvad spinnare kan på ungefär 12 minuter göra 1 000 fot garn färdigt. Under spinningen måste garnet, såsom den vanliga repslagarbanan visar, läggas öfver stöttor eller hakar, så att det ej släpar på marken.

Den andra åtgärden efter spinningen består i garnets **uppdrifning**. Det afvindas från hasplarna och delas i trådar af bestämd längd, 500 till 1 000 fot eller mera, hvilka uppspännas parallelt bredvid hvarandra till erforderligt antal, ofta mellan 200 och 300. Uppdrifningen tjenar så väl till att afdela

en bestämd mängd lika långa trådar som till kontroll på spinnaren. Man har jemväl den inrättningen, att vid hvardera ändan af banan står ett spinnhjul, då arbetaren sålunda kan spinna både vid fram- och tillbakagåendet. Trådarna afhakas, strax de bli färdiga, vid båda ändarna och läggas utsträckta på marken. Så snart det bestämda antal trådar, som skall bilda en dukt, är färdigt, upptagas de på en gång, hängas emellan de båda hjulen vid en hake på hvardera sidan och hopsnos något litet.

Nu är frågan, om det blifvande tåget skall förblifva sådant det är eller tjäras. Det senare sker med skeppstågsvirke och allt sådant, som måste stå emot väder och väta, hvaremot tåg, som skola användas under tak, ej tjäras, emedan de i detta tillstånd, enligt hvad erfarenheten visat, äro starkare, uppenbarligen i följd af den större styfhet, som tjäran meddelar tåget. Men å andra sidan är det skydd, som detta medel lemnar hamptågan mot förstöring af fukt, en så betydlig fördel, att man ej kan undvara det och derför hellre tager den nämda mindre olägenheten med på köpet.

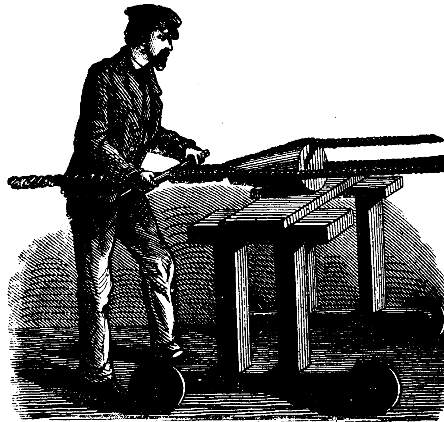
Sjelfva tjärningen tillgår antingen så, att man låter hvarje särskildt garn löpa genom ett kärl med het tjära, medan det afvindas på en annan haspel, eller vanligen så, att hela dukten genast drages derigenom. Den vigtförökning, garnen erhålla genom tjäran, belöper sig vanligtvis till $^1/_5$ af deras vigt.

Tjäradt eller otjäradt, skall nu garnet hopsnos till dukter. Man hänger så många garntrådar, som skola komma på en dukt, med deras ändar på en gemensam hake, hvilken vrider sig i motsatt riktning mot den, hvari garnet blifvit spunnet. Denna motsatta snoning verkar äfven, liksom all tvinning och dylikt, att de särskilda garntrådarna villigt och lätt sammanlägga sig till ett helt, som ej har någon benägenhet att åter sno upp sig. Antalet af sålunda hopsnodda garntrådar kan från två, hvarvid segelgarn uppstår, gå ända till flera hundra. Vid den ofvan antagna sönderdelningen af tåg funno vi i en dukt blott 7 eller 8 garn; i en kabel af 10 tums omfång — ty för alla måttuppgifter i fråga om tåg ligger detta och ej diametern till grund — har en dukt 80 garntrådar och i de gröfsta i sjöväsendet förekommande kablarna ända till 360. I alla dessa fall sker dock hopsnoningen på samma sätt: garnen äro med sina ändar fästa på en gemensam hake på hvardera sidan, af hvilka den ena snor omkring eller ock begge, naturligtvis i motsatt riktning, hvarigenom arbetet går fortare. Hopsnoningen medför naturligtvis en fortskridande förkortning, hvarför antingen den ena (i detta fall icke vridbara) ändan hålles spänd med en tyngd, som kan gifva efter, eller den andra haken befinner sig på en ställning, som är skjutbar på hjul eller medar och under arbetet, följande den dragning, förkortningen utöfvar, allt mera närmar sig spinnhjulet.

På en tross eller kardel komma efter regeln tre dukter; dessa uppspännas nära hvarandra på det sätt, att på den ena sidan de tre ändarna särskildt upphängas på hvar sin hake, medan i den andra ändan alla tre tillsammans fästas på en större hake. Nu snos från båda sidorna; den stora haken vrider sig i motsatt riktning mot den, hvari dukterna ursprungligen blifvit snodda, och åstadkommer derigenom deras förening till ett helt, men snor dervid till en del åter upp det första

arbetet. För att motverka detta äro nu de små hakarna vid den andra ändan i rörelse; de vrida sig nämligen i motsatt riktning mot den stora haken och återställa derigenom ständigt, hvad den förra snor upp, samt göra, att dukterna i tåget ha samma snoningsgrad som förut. Hela arbetet skulle för öfrigt bli mycket bristfälligt utan en enkel inrättning, bestående af ett kägelformigt trästycke, leran eller hufvudet, som på längden har lika många fåror, som det finnes dukter. Detta trästycke, som vid slagning af grofva tåg är så stort, att det uppbäres af en kärra, sitter emellan dukterna (fig. 452, 453) och hindrar dem att genast på en längre sträcka lägga sig löst omkring hvarandra; hopslutningen kan endast ske bakom lerans spetsiga ända och regleras här genom tryckningar och andra handgrepp af en medföljande arbetare, hvilken äfven efter behof skjuter leran vidare framåt.

Redan af tre dukter slås starka trossar, men de svåraste tåg eller kablar uppstå derigenom, att man hopslår tre sådana trepartiga trossar eller kardlar till ett. En kabel innehåller således 9 dukter i tre grupper, och antalet garn i hela kabeln bestämmer hans kaliber. För ett tåg af t. ex. 7 tums omfång få de särskilda dukterna 37 garn, då alltså i hela tåget befinna sig 333 sådana.


Fig. 454. Tågslagning öfver leran.

Att döma af det hittills sagda synes tretalet spela en stor rol i repslageriet, men enrådande är det dock ej; man slår äfven trossar af 4 dukter, men ännu högre tal förekomma väl knappast. Så snart man emellertid öfverger tretalet, blir en särskild åtgärd nödig; trossen måste då få en mellandukt, en »själ». Tre snodda dukter beröra hvarandra fullständigt inuti trossen och lemna intet mellanrum; men redan fyra kunna ej längre göra det, utan skulle, om ej den nämda anstalten vidtoges, bilda en ihålig eller fast mera, då den ena eller andra dukten likväl skulle tränga sig in i ihåligheten, icke rund tross. Till fyllande af detta »skadliga rum» och för att hålla alla dukterna på lika afstånd från tågets axel inlägges således en fin mellanpart. Någon tillökning i styrka får dock ej derigenom tåget.

Maskinrepslageri. Det vanliga spinnhjulet är visserligen äfven en maskin, men då vi här tala om repslageri med maskin, mena vi ej detta, ej ens då det, såsom i stora fabriker är vanligt, drifves af ånga eller vattenkraft. Man kan redan genom lämpliga inrättningar betydligt förkorta det vanliga förfarandet. Så t. ex. kan man med tillhjelp af den i fig. 455 afbildade maskinen inne i sin bostad, i ett helt litet rum, ja, om man så vill, i spiselvrån öfva

repslageri. Många, män som qvinnor, kunna på detta sätt utan ansträngning öka sin dagspenning. Fabrikatet är liksom färdigt med ens och uppfyller alla fordringar.

Man behöfver blott lägga hampa i knäet och sticka in henne i en liten öppning, som man ser till venster på vår afbildning. Hampan snor sig omkring ett litet trekantigt trästycke och upplindar sig på en rulle. Så snart apparaten sättes i rörelse, vrider sig den jernram, som bär hela mekanismen, i en riktning, medan rullen rör sig i en annan. Genom denna sinnrika förening af de begge roterande rörelserna verkställes hampans snoning och snörets jemna upplindning på rullen. Den lilla maskinen kan drifvas med ånga; men det är lika lätt att ersätta dragtrissan med en veftapp med trampa, och arbetaren, allt jemt spinnande sin hampa, sätter då maskinen i rörelse med foten, liksom man kringvrider en vanlig slipsten.

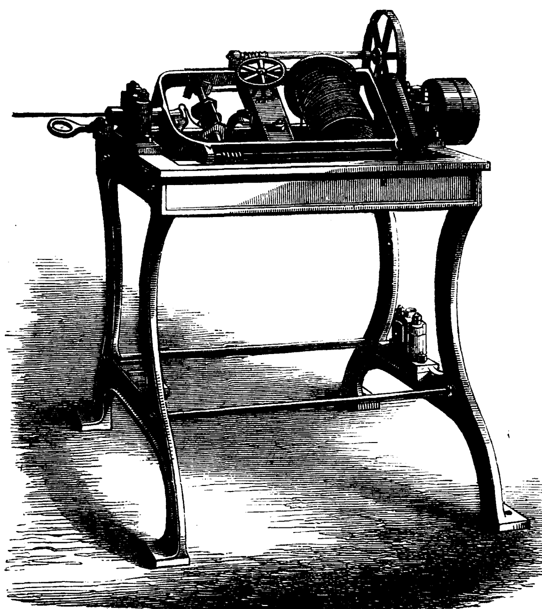


Fig. 455. Maskin för spinning af segelgarn och snören.

Emellertid mena vi, som sagdt, med dylika maskiner ännu ej de hjelpmedel, som stå tågfabrikationen i stort till buds. Sådana tågspinnmaskiner ha i England patenterats till stort antal; mest bekanta äro de maskinsystem, som uppfunnits af kapten Huddart, hvilken i början af detta århundrade helt och hållet egnade sig åt denna slöjdgren, sedan han insett felen hos de vanliga tågen och funnit medlen till deras afhjelpande (patenttåg).

Hufvudskilnaden mellan patenttåg och vanliga tåg är följande. På de efter det gamla sättet förfärdigade tågen få de yttre lagren en större spiral än de inre, blifva derigenom kortare, och alla dessa trådar måste derigenom erhålla mycket olika grader af spänning. Genom tågets begagnande blir felet visserligen mindre; de vridningar och böjningar, det undergår, åstadkomma småningom en förblifvande sträckning af de yttre lagren, skilnaden mellan dem och de slappare liggande inre blir mindre, och det märkvärdiga förhållandet inträder, att tåget efter någon tids regelmässigt begagnande blir bättre, d. v. s. fordrar mera kraft för att sönderslitas, än när det är alldeles nytt. Derhän, att trådarna taga alldeles lika del i motståndet, sträcker sig emellertid ej denna förbättring, och detta är just det syfte, hvarifrån maskinrepslageriet utgår. I ett patenttåg äro trådarna af mycket olika längd; de innersta äro de kortaste, och de yttersta, som ha den största omvägen att

göra, de längsta. Detta åstadkommes derigenom, att man låter garntrådarna, hvar och en på sitt ställe, ingå till dukten just i den längd snoningen fordrar. Garnet blir nämligen, och detta utgör den första skilnaden mellan det gamla och det nya systemet, ej spändt, utan efter tjärningen upplindadt på omkring 1 fot höga rullar, af hvilka hvar och en upptager ungefär 24 skålpund garn. Sedan det erforderliga antalet rullar blifvit uppsatt framför maskinen och deras garnändar fastgjorda, gör sig det öfriga sjelft, och hvarje rulle lemnar så mycket, som maskinen tar emot. Alla trådar i tåget få härigenom samma grad af spänning. Men detta är åter ej, hvad man önskar, ty de yttre lagrens

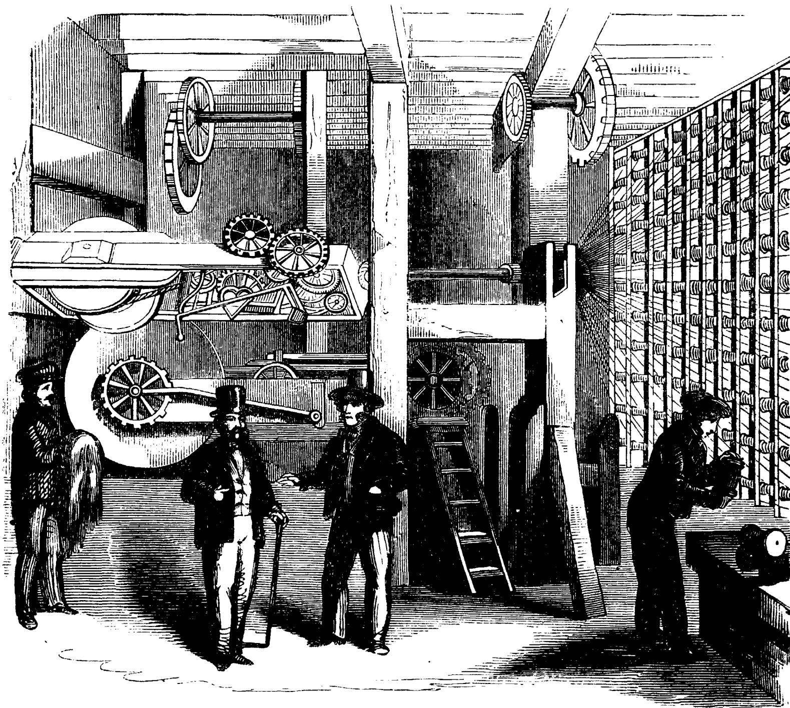


Fig. 456. Maskin för slagning af patenttåg.

ofvan nämda eftergifvande vid begagnandet inträder naturligtvis äfven på patenttågen, och följden skulle blifva, att de inre lagren slutligen skulle ensamma få göra hela motståndet eller med andra ord: tåget skulle, i motsats till hvad som i förra fallet egde rum, bli sämre genom begagnandet. För att förebygga detta få dukterna före hopslagningen först ännu en eftersnoning, d. v. s. de komma hvar för sig mellan två hakar, som vrida sig i motsatt riktning. På detta sätt blir spänningen utanpå starkare än inuti och dermed äfven utsidans efteråt skeende sträckning gjord oskadlig.

En annan egendomlighet hos tågmaskinerna är garnens ledning genom ett s. k. register, d. v. s. en skålformig skifva med så många i koncentriska ringar stälda hål, som dukten skall ha garn. I det hvarje garn före sno-

ningen går genom ett af hålen och de olika ringarnas hål jemväl äro borrade med hänsyn till den vinkel, som de olika garnlagren skola bilda mot duktens medellinie, komma alla garnen att i det för hoptvinningen gynsammaste läget förenas och ingå i dukten.

Efter dessa förutskickade anmärkningar skall det ej bli svårt att bilda sig en allmän föreställning om den intressanta maskin, hvaraf vi i fig. 456 meddela en afbildning. Vi se till höger en ram för mottagande af garnrullarna, af hvilka hvar och en skickar sin tråd genom den konvexa, med hål försedda skifvan. Strax der bakom gå garnen genom ett rör, der de sammanpressas, och sedan vidare genom hjulverket, hvilket de lemna som en färdig dukt för att upptagas af en stor haspel. Men då likväl ingen dukt uppkommer utan snoning, ligger den frågan nära: hvar sker här snoningen? Hon försiggår i sjelfva det mellersta maskinpartiet från röret till haspeln. Det lilla hjulverket i denna del bildar det egentliga registret och tjenar till att under spetsigare eller trubbigare vinklar hoptvinna garntrådarna och derigenom gifva dukten den önskade graden af löshet eller fasthet. Anordningen för de olika graderna af snoning sker genom ombyte af hjul på registret; för att spinna ett lösare nummer måste registrets maskineri, under samma hastighet af den allmänna kringvridningen, gå fortare; garnet drages sålunda hastigare igenom och blir mindre snodt än i motsatt fall, som ger en hård dukt.

Andra maskiner, på hvilka gröfre trossar tillverkas och trossar slås till tåg och som äfvenledes ha registerverk, likna mer de af gammalt brukliga apparaterna och bilda ett slags repslagarhjul, som är ställdt framför rullramarna och bär de vanliga kringlöpande hakarna. Men då af begge delarna dock endera måste gifva med sig och ramen vore för olämplig dertill, är framåtskridandets rol här tilldelad spinnapparaten, och denna rör sig vid ett tåg utan ända och på en jernbana i samma tempo allt längre, ända till 1000 fot, bort från ramen, ty alla repslagarbanor och tillhörande apparater äro naturligtvis inrättade för mycket stora längder.

Huddart införde äfven den förändring, som i England kallas den varma registreringen; han lät nämligen på en dertill inrättad maskin sno garnen, så varma de kommo från tjärkitteln, till dukter. Härigenom uppkommer en så fast sluten massa af hampa och tjära, att ingen fuktighet kan göra henne någon skada, och de på sådant sätt förfärdigade tågen ha befunnits 14 procent starkare än de vanliga. De egna sig synnerligt väl till stående gods på fartyg, hos hvilket det ej kommer an på smidighet, utan endast på hållfasthet. Betänker man, att ett större fartyg, t. ex. ett krigsskepp af 100 kanoner, för sin utrustning behöfver en massa tågvirke, som otjärad väger 1 925, men tjärad 2 350 centner och att endast i dockorna i Greenwich 200—300 fartyg ständigt ligga på en gång, kan man förstå, hvilka massor af tågvirke endast den engelska marinen årligen behöfver. Om bord finna tågen så mångfaldiga användningssätt, att matroserna derigenom bli halfva repslagare och repflätare. Af gammalt tågvirke förfärdigas om bord det s. k. sjömansgarnet, i det man upplöser det förra i de särskilda garntrådarna och allt efter behof tjärar och

hopsnor det. Detta sjömansgarn måste sedan på mångfaldigt sätt tjena till hjelp vid tågens splitsning och omlindning.

Tågförbindningar. Det är lika ofta nödigt att hopskarfva ett brustet eller två kortare tåg, som det förekommer, att ett för långt tåg måste förkortas på hållfast, beqvämt sätt, utan att något afskäres deraf. Tågändarna måste på lämpligt sätt skyddas mot att sno upp sig. För vissa ändamål måste de på regelbundna afstånd förses med knutar, för andra åter med rännsnaror eller löpknutar. Man kan önska en hopknytning af två tåg på det sätt, att hon ej åter skall upplösas och att hon skall bli så varaktig som möjligt, men hon kan också för andra ändamål endast behöfvas för

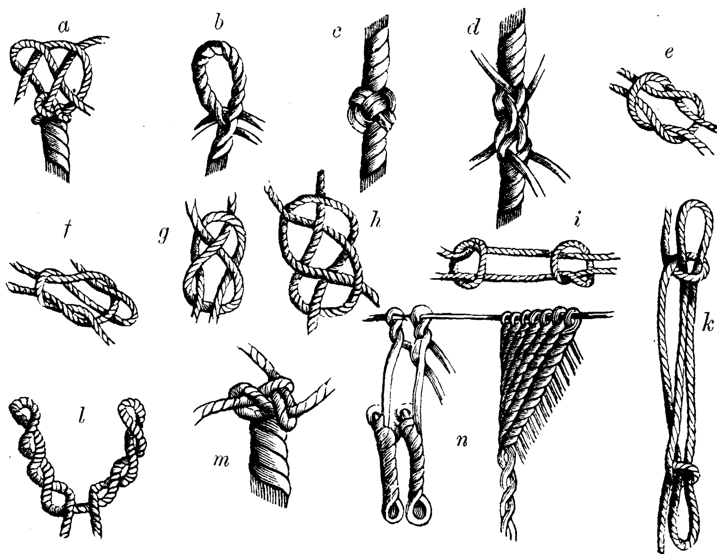


Fig. 457—469. Knopar och tågverksförbindningar.

kort tid och måste då låta beqvämt upplösa sig igen. Det samma gäller äfven om upphängandet och fästandet af tågändar på hakar, stänger m. m. De många härvid brukliga formerna och förbindningarna i tacklaget, så väl som de dervid öfliga handgreppen och förrättningarna, bilda ett rikt kapitel i sjömanskonsten och sjömansspråket, hvarur vi endast meddela ett litet prof i fig. 457—469, som tillika visa tågförbindningar, hvilkas användning ofta öfvergått till andra tekniska fack.

a och *m* visa den s. k. bramskots- och taljrepsknopen, hvarigenom tågändarna tryggas mot att lösas upp, i det deras särskilda beståndsdelar uppsnos och löst slingas om hvarandra. *b* är en på ett fartygs tacklage mycket bruklig ögsplitsning, äfvenledes bildad genom hopflätning af de smalare snörena (repslagarens dukter). *c* visar oss en knop, bildad på midten af

ett tåg, matrosernas dubbla schåarknop; *d—i* visa oss olika sätt att hopknyta två tåg, dels genom hård hopflätning (*d* tågens splitsning), dels genom hopslingning (*g* väfknopen, *h* kabelstek, *i* fiskarknopen). *k* visar en hopslingning, hvarigenom långa tåg hastigt kunna förkortas; *l*, en valknop, ger ett exempel på en knutslinga för fästning vid hakar och ringar. Genom *n* lemnas slutligen en antydan om, huru en flätmatta ser ut, liksom sjömansarbetet äfven på annat sätt faller sejlaren i embetet. Tågflätningar anbringas som skyddande öfverdrag på gröfre tåg för att förekomma deras sönderskafning genom annat öfver dem löpande tågvirke.

Slåendet af konstiga knutar spelade redan i den gamla tiden en mystisk rol och måste understundom ersätta låssmederna och till och med skrifkonsten. Det berättas på många ställen om knutremmar, medelst hvilka de gamla mejikanerna meddelade hvarandra sina tankar och som blott för de invigda voro begripliga, men för hvar och en annan deremot gordiska knutar (se band I, 482).

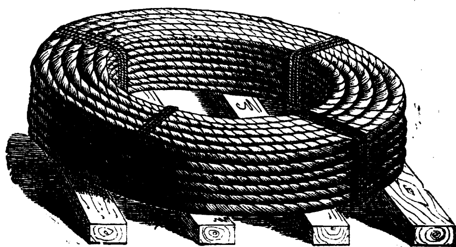
Bandlinor eller plattingar. De förut redan omnämda plattingarna bildas helt enkelt derigenom, att tre eller fyra goda, smala vanliga trossar läggas bredvid hvarandra och med ett i zigzag tvärt igenom stucket snöre förenas till ett helt. Det är således ett nålarbete, men ett, som blott passade för en jättefröken; vanligen utföres det af en kraftig och intressant maskin. De tre eller fyra trossar, som skola sammanhäftas, löpa från sina matarhasplar först genom en varmkittel, der de genom tjärans uppmjukande blifva något lätthandterligare, och komma sedan genast i ett slags tvinge, der de ofvanifrån, underifrån och från begge sidorna röna ett tryck och ingenstädes kunna komma undan. Men denna inrättning har på sidorna hål, genom hvilka synålar komma fram, så vida man ännu kan gifva namnet nål åt en spetsig stålstaf af minst 10 tums längd och nära $^1/_2$ tums tjocklek, som medelst maskinkraft stötes igenom fyra trossar. Två sådana stickvapen arbeta, ett på hvardera sidan, och då de sticka sina hål snedt öfver, uppstår förstinget till en zigzagsömnad. Två arbetare, en på hvardera sidan, ha nu den svåra uppgiften att genom hålen, allt efter som de uppstå, träda den sammanbindande hamptråden, hvilken naturligtvis måste fylla hålen och derför också är nog jättelik att kunna gälla för ett rep eller åtminstone ett snöre.

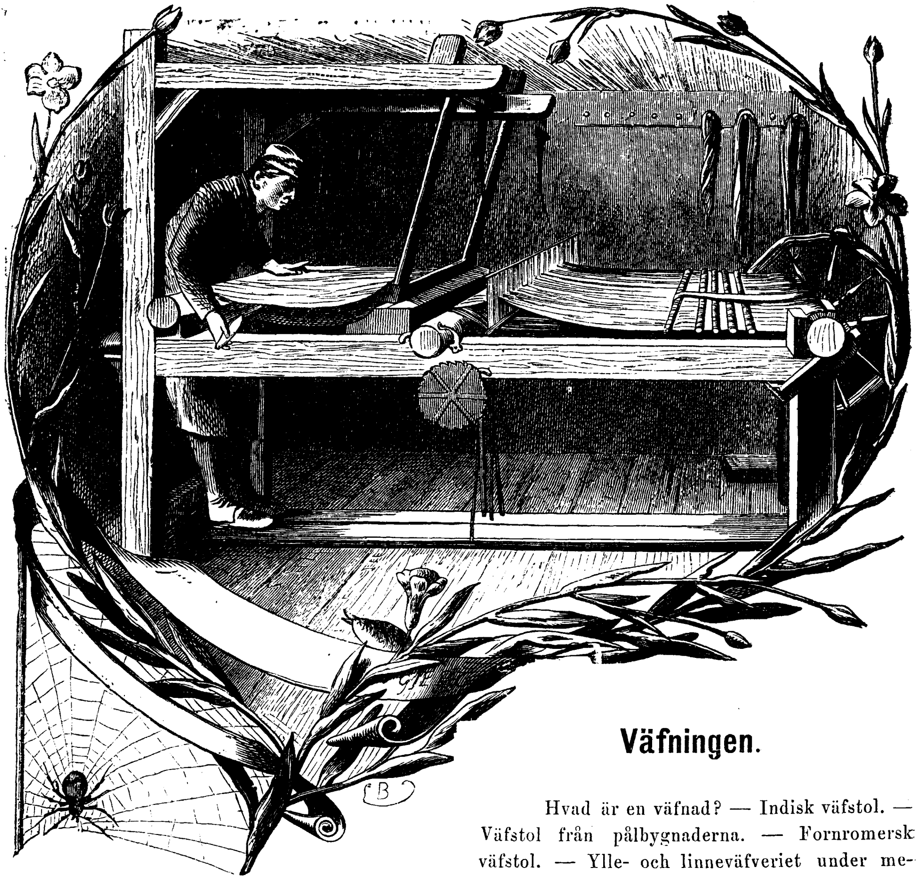
Så grofva kablar, som man förr använde, tillverkas nu mera sällan; medan ett omfång af 15 tum förr var en vanlig groflek, gör man dem nu sällan tjockare än 10 tum och tar i stället för de högre numren hellre jernkettingar, hvilka i synnerhet till ankarets manövrerande nästan allmänt kommit i bruk. Kettingar äro kedjor, hvilkas länkar äro gjorda med synnerlig omsorg och fått en särskild, mot krafven på hållfasthet och lättrörlighet bäst svarande form; de höra dock ej till området för vårt nu varande ämne, hvaremot en annan jernets användning till tågvirke, nämligen i form af jerntråd, ej får bli oomnämd.

Jerntrådslinor. Sådana infördes först i Klausthal på Harz af öfverbergsrådet Albert för malmuppfordring och ha sedan dess utbredt sig öfver allt, emedan deras stora fördelar ej kunde förbises. De äro nämligen ej blott mycket varaktigare än hamplinor, utan äfven så billiga i jemförelse med dem, att de blott draga $^1/_4$ af deras tillverkningskostnad. Som jemförelsepunkt gäller dock härvid ej de begge linslagens groflek, utan deras bärkraft. En hamplina måste vara 2—$2^1/_2$ gånger gröfre än den jerntrådslina, mot hvilken hon skall svara i styrka, och härvid ligger åter en fördel på den senares sida.

Helt fina jerntrådar skulle liksom garn låta förarbeta sig på den vanliga repslagarbanan, men vanligen användas gröfre nummer, och dessa måste annorlunda behandlas. Man har först och främst ett förfarande att genom handarbete sno trådarna till parter och parterna till linor, hvilket väl fordrar få apparater, men dock är något omständligt. Arbetaren har en jernnyckel med två handtag, i hvars mellandel äro så många (3 eller 4) hål, som parten skall ha trådar eller linan parter. Började vid den ena ändan af de sträckta trådarna eller parterna, för han sin nyckel småningom, allt jemt snoende, ända till den andra ändan och sammanvrider sålunda delarna till ett helt. De ännu öppna, osnodda jerntrådslängderna måste härvid genom med hål försedda brädlappar hållas åtskils, och utefter denna sträcka måste ett antal personer vara fördelade, hvilka låta trådarna följa med, i samma mån snoningen medelst nyckeln försiggår. Jerntrådslinorna kunna göras så långa, man behagar, emedan man alltid kan foga en ny tråd till parten, så snart en föregående är förbrukad, och det utan all knytning eller dylikt. Det är nog att något förr, än han behöfves, införa tråden midt i parten, så att antalet trådar på en viss sträcka är ökadt med 1, och det nya förenar sig då oskiljaktigt med det gamla. För tillverkningen i stort ges det äfvenledes maskiner, som arbeta hastigare och billigare än menniskohanden och hvilkas konstruktion i allt väsentligt är den samma som för förfärdigandet af hamptåg.

Till skydd mot rost öfverdragas jerntrådslinorna och fyllas deras mellanrum med en seg och smidig fettblandning, eller förzinkas trådarna, hvarvid insmörjningen med fett bortfaller. Det största framsteget i tågtillverkningen är dock i alla händelser det, att tåg nu kunna göras af hampa och jern tillsammans, i det man förser så väl dukter som trossar med en »hampsjäl», d. v. s. spinner jerntråd omkring en hampsträng. Härigenom ökas tågens böjlighet, utan att deras hållfasthet minskas, och sålunda ha de begge medtäflarna hampa och jern förenat sig för att åstadkomma, hvad som ej i samma grad skulle ha lyckats dem hvar för sig.





Väfningen.

Hvad är en väfnad? — Indisk väfstol. — Väfstol från pålbygnaderna. — Fornromersk väfstol. — Ylle- och linneväfveriet under medeltiden. — Den nu brukliga väfstolen och hans beståndsdelar: garnbommen med spännverket, redskapen med tramporna, solfven, slagbommen och skottspolen, bröstbommen med spänntrissan. — Förberedande arbeten vid väfningen. — Spolningen för hand och med maskin. — Varpningen. — Skärkronan. — Bomningen, inredningen, anknytningen och limningen. — Väfningen. — Hufvudväfnaderna: taft, kypert, atlas. — Tramp- och dragväfnader. — Kontermarschen och jacquardmaskinens föregångare. — Charles Marie Jacquard. — Jacquardmaskinen och hans inrättning. — Bonellis elektriska väfstol. — Konstväfveriets alster. — Sjalväfveriet. — Dubbla och ihåliga väfnader, piké, gas, sammet, mattor, gobeliner, band. — Maskinväfstolen. — Skaftexcentrar. — Appretering: valkning, svedning, ruggning, skärning, mangling, moarering och frisering. — Spetstillverkningen.

En väfnad är en förening af två system garnändar, som rätvinkligt korsa och omslinga hvarandra. Det ena systemet, som från början för väfvens hela längd anordnas af idel parallela ändar, kallas varp, ränning eller ketting, det andra väft eller inslag. Det senare är en eller flera fortlöpande ändar, som fram och åter, den ena gången från höger till venster, derpå från venster till höger o. s. v., genomlöpa varpgarnet. Från väfnader skilja sig virkade och spetsartade varor derigenom, att de förfärdigas antingen af varpändar jemte ett snedt löpande inflätadt inslag eller endast af utspända

varpändar eller ock slutligen af en enda, i vågformiga eller ormlika bugter fortlöpande tråd, då genom mångfaldiga egendomliga slingningar sammanhängande öglor eller maskor uppkomma.

Till förfärdigande af väfnader användes sedan lång tid tillbaka den vanliga väfstolen, som till en början var af den största enkelhet och för många enkla och släta väfnader är det ännu, men under tidernas lopp för mönster- och konstväfnader utvecklat sig till ett mycket sammansatt maskineri. Från det gamla Rom ha vi qvar afbildningar af väfstolar och dertill hörande redskap, af hvilka vi i fig. 474 och 475 återgifvit några.

Bland de lemningar efter pålbygnadsbyar, som man påträffat i många af Schweiz' och Italiens sjöar o. s. v. och som häntyda på en sannolik ålder af flera tusen år, förekomma äfven väfnadsstycken af en så konstrik sammansättning (fig. 472, 473), att man länge trodde, att dessa slöjdalster härledde sig från folk på en långt högre odlingsgrad och endast genom handelsförbindelser kommit i pålbygnadsfolkens ego. Man har emellertid lyckats eftergöra sådana alster med väfstolar, som motsvara den i fig. 474 afbildade romerska,

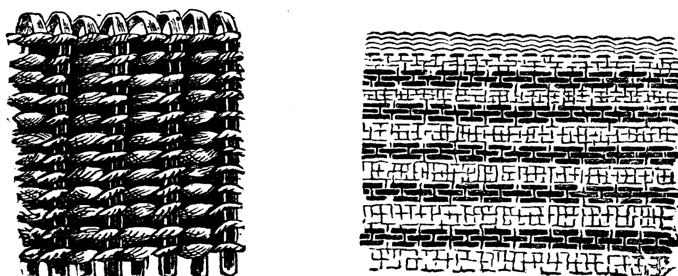


Fig. 472, 473. Stycken af väfnader från pålbygnaderna.

och vi torde således kunna antaga, att dylika redskap varit i bruk hos inbyggarna i dessa märkvärdiga vattenbyar. Denna förmodan vinner ännu mera sannolikhet derigenom, att man bland pålbygnadsruinerna påträffat alldeles samma genomborrade sten- och lerkulor, af hvilka romarna på sina väfstolar begagnade sig för att hålla den lodräta varpens särskilda delar (gäng) spända.

Till de äldsta anordningarna för tillverkningen af väfnader höra i alla händelser de, som inderna ännu i dag använda och hvarmed de frambringa sina underbara väfnadsalster. Det mekaniska är i dessa inrättningar ännu mycket underordnadt; det mesta beror på det uppdrifna handlaget. Men deri ligger också orsaken till, att det indiska väfveriet ej sjunkit ned till en blott mekanisk handtering, utan förblifvit en konst, såsom väfveriet öfver hufvud under forntiden.

Den indiska väfstolen (fig. 476) utmärker sig genom sin påfallande enkelhet, och sannolikt väfva nutidens inder med alldeles samma redskap, som deras förfäder redan för årtusenden sedan begagnat. Efter beskrifningar består deras väfstol blott af två valsar eller bommar af bamburör och två

skaft. Redskapet, hvarpå inslaget är upplindadt, tjenar på en gång till skottspole och slagbom; det har derför formen af en stor nätnål, som är något längre än hela tygbredden. Denna enkla apparat uppslår väfvaren under något skuggrikt träd, vid hvars rot han gräfver ett hål för sina fötter och nedre delen af skaften och utspänner sedan ränningen (varpen, kettingen), sedan han med i gräsvallen nedslagna pinnar fäst de båda bommarna på behörigt afstånd från hvarandra. De öfre skaften med deras lyftarmar fäster han på någon lämplig gren; på de undre deremot knyter han en snara, hvari han sticker foten och som sålunda ersätter trampan. Varpen upprullas ej, utan utspännes till hela sin längd på gräset, hvarför ock regnväder ofta afbryter hans verksamhet. Om aftnarna bär han åter väfredskapen in i sin lilla koja.

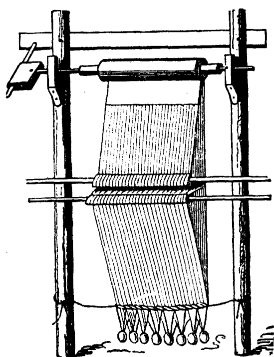


Fig. 474. Fornromersk väfstol.

Hos oss skulle ett dylikt enkelt väfveri redan i väderleksförhållandena ha en förtretväckande fiende; men ännu mer än dessa ha uppfinningsbegäret och behofvet att skaffa sig något mera varaktigt fullkomnat väfverktygen. I vesterlandet voro spinning och väfning hufvudsyselsättningarna inom hus, och i äldre tider spans och väfdes så väl husbondfolkets som tjenarnas hela beklädnad af lin och hampa, som de sjelfva odlat. På Karl den stores tid funnos på de större godsen särskilda bygnader, der qvinnorna spunno, väfde och sömmade. Jemte lärft väfdes äfven ylletyg i stor mängd, och båda dessa slöjdgrenar fingo, sedan det borgerliga lifvet i städerna utvecklat sig, en allt större betydenhet. Många nederländska och tyska städer kommo derigenom till stort välstånd.

Ylle- och klädestillverkningens början går tillbaka till det åttonde århundradet. Som hennes vagga torde kunna anses de af friserna bebodda och genom sina vidsträckta hedar för fårafveln lämpliga nordholländska provinserna, i synnerhet städerna Kempten, Zwolle, Deventer, Zütphen m. fl. Snart utbredde sig detta yrke, som företrädesvis blef en stadshandtering, till andra nederländska orter och uppnådde i 14:e århundradet sin högsta blomstring i Gent, Brügge, Löwen, Utrecht m. fl. De på denna tid i synnerhet af de oroliga klädesväfvarna anstiftade fejder och resningar gåfvo anledning till oupphörliga utvandringar, hvarigenom ylleväfveriet spreds till nedre och mellersta Rhein, till Donau, Brandenburg, Sachsen och ännu längre bort. Dessa oroligheter och fejder voro äfven orsaken till, att denna mycket vigtiga nederländska yrkesgren i femtonde århundradet började allt mer gå tillbaka.



Fig. 475. Fornromersk skottspole.

Då på denna tid spinning och väfning skedde för hand, låter det förklara sig, huru det var möjligt, att en så stor del af befolkningen i flera af

dessa städer hade sitt uppehälle genom denna husslöjd. Många städer, der klädeshandteringen redan sedan århundraden bedrifvits, ega henne till större eller mindre grad ännu qvar, ehuru hon med få undantag öfvergått från handtverk till fabriksrörelse. För att med ett jemförande exempel visa olikheten mellan dessa båda tillverkningssätt må blott nämnas, att medan förr ett stycke på handtverksmässigt sätt förfärdigadt kläde för att noppas, valkas, ruggas, öfverskäras, färgas och pressas från väfvaren öfvergick i lika många andra händer och i gynsammaste fall först efter månader hann

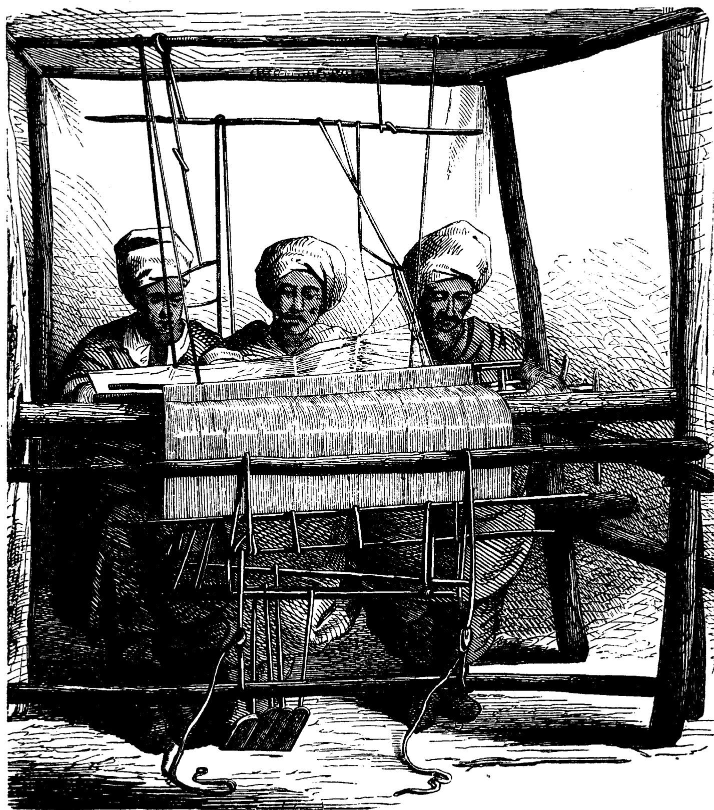


Fig. 476. Indisk väfstol.

bli fullt färdigt, har deremot den fabriksmässiga handteringen ej sällan företett exempel på, att fullfärdig vara kunnat utlemnas i handeln redan några dagar, sedan den råa ullen anländt till fabriken, hvartill dessutom kommer, att de af maskiner förrättade arbetena utföras vida bättre än de för hand.

Samma förhållande har egt rum inom linneväfveriet. Linnespånaden har brutit väg för det mekaniska linneväfveriet, och härtill har jacquardmaskinen som ett vigtigt hjelpmedel slutit sig. De vackra, ofta med stora mön-

ster försedda linnedamasterna, t. ex. borddukarna, som förr tillverkades på handstol (simpelstol), väfvas visserligen ofta ännu på handstolar, men till större delen på jacquardmaskinen.

Ville vi nu vidare följa väfveriets historiska utveckling, skulle vi mycket snart stöta på frågor af rent teknisk natur, som vi först kunna fatta, sedan vi blifvit något mera bekanta med väfnadskonstens egentliga väsen och hennes förnämsta verktyg, väfstolen. Vi uppskjuta derför denna historiska framställning till längre fram och börja vårt ämne med en beskrifning af väfstolen i hans allmännast brukliga form, under hänvisning till teckningen å fig. 478.



Fig. 477. Flamsk väfvare i 16:e århundradet.

Väfstolen är allt efter beskaffenheten af de tyg, som derpå skola tillverkas, af mer eller mindre omvexlande storlek. Stommen *AA aa*, 6—7 fot hög, 7—9 fot lång och allt efter tyget 4—8 och ännu flera fot bred, är för det mesta genom flera längd- och tvärstycken *a a* sammanbunden till ett helt, mången gång dock äfven blott med stöttor fäst mot rummets väggar och tak. Han består vidare, som figuren närmare utvisar, af fyra hufvuddelar:

1. Garn- eller kettingbommen med spänninrättning och afstickarverk. Den på de bakre väfstolsståndarna oftast kring jerntappar rörliga garnbommen *B* innehåller den bommade varpen, som under väfningen småningom aflindas och öfver bröstbommen *C* skrider fram mot tygbommen *D*, mellan dessa delar hålles utspänd och är fäst vid garn- och tygbommen medelst genomträdda träspröt, bomkäpparna. Vill man, när väfstolen har en mindre längd, för limningens skull få en större sträcka af varpen fri eller tillintetgöra det inflytande, som den föränderliga tjockleken hos garn- och bröstbommen (om denna äfven begagnas som tygbom) utöfvar på varpens läge och spänning, förlägger man garn- och tygbommarna högre eller lägre och anbringar i deras ställe sträckbommar (*b* och *c*) att leda varpen och tyget. Derför anbringas garnbommen ej sällan vid öfre eller nedre ändarna af väfstolsståndarna. Varpens spänning kan vara fast eller rörlig. Den fasta åstadkommes genom ett vid garnbommen fäst tandadt hjul *e* med spärrhake *f*, som håller garnbommen stilla, medan man genom en lik-

artad spärrinrättning *g* på tygbommen *D* håller varpen spänd. I många fall är en rörlig spänning att föredraga.

Spänningens styrka står i förhållande till garnets och väfvens finlek och täthet. En för stark spänning försvårar tillslagningen af inslagsändarna (skottet) och trampornas rörande samt ökar varpgarnets benägenhet att brista; vid en för svag spänning deremot arbetar varpen in sig för mycket och väfven blir slapp och ojemn. Det redan vid ränningens varpning bildade skelet eller krysset bibehålles i väfstolen genom två flata instuckna träplattor, de

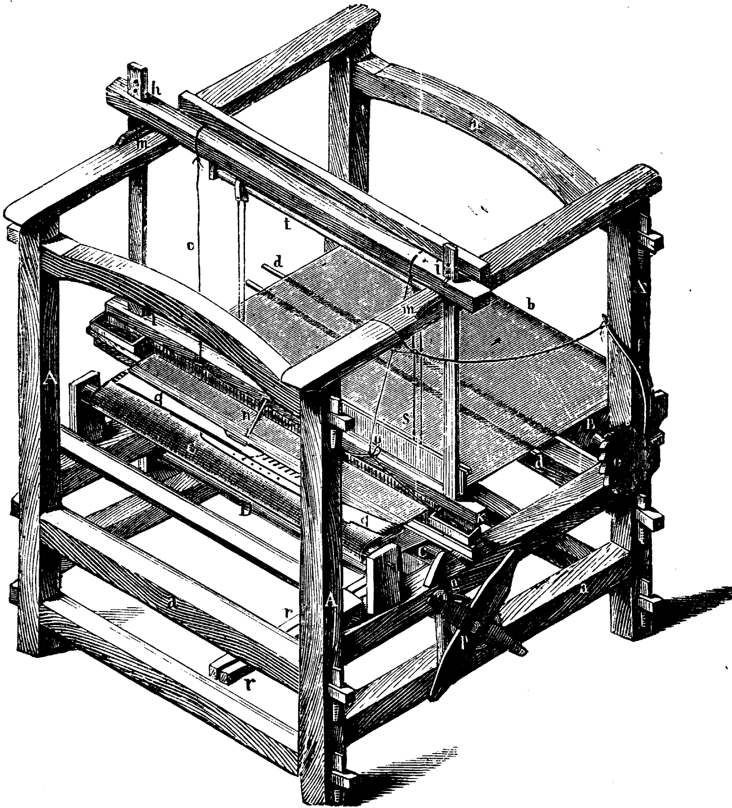


Fig. 478. Väfstolen.

s. k. skelspröten eller roderna *d;* derigenom kunna de omvexlande öfver och under dessa spröt framgående varpändarna lättare hållas i ordning och de, som brista, hastigare påträffas.

2. Redskapen och tramporna. För att väften skall kunna föras in mellan varpändarna och sammanbindas med dessa, måste varpen delas, d. ä. bilda ett skel. Detta sker derigenom, att man medelst skaften eller kammarna drar en del af varpen uppåt och, för att åt skottspolen be-

reda en ännu större öppning, på samma gång hans återstående del nedåt. Hela anordningen för skelets bildning, skaften jemte deras upphängning, tillhörande trampor o. s. v. kallas redskap. Står varpen i lärftartade väfnader ej för tätt, äro alltid två kammar tillräckliga för skelets bildande, af hvilka den ena omvexlande höjer eller sänker den första, tredje, femte, sjunde o. s. v. och den andra den andra, fjerde, sjette, åttonde o. s. v. af de inredda varpändarna. Varpens uppåt dragna del kallas det öfre skelet eller öfre språnget, det nedåt gående det undre skelet eller undre språnget och öppningens storlek dem emellan skel- eller språnghöjden. Kammarnas antal beror på väfnadens beskaffenhet och kan vara 2—30 och ännu större. Hvarje kam består af två tunna lister, solfkäppar, schaktor, på ett afstånd af 60—70 decimallinier, på hvilka solfven eller härflarna äro uppträdda. Solfven knytas af tvinnad och för styrkans skull fernissad bomulls- eller linnetråd eller äfven af tvinnadt silke, som genom slingning eller knytning bildar blott en snara eller en ögla, eller ock inknytes ett särskildt öga eller ring (maillon) af glas eller metall. Man skiljer äfven mellan solfvens vid öfre eller nedre skaftkäppen fästa öfre och undre delar eller stolpar.

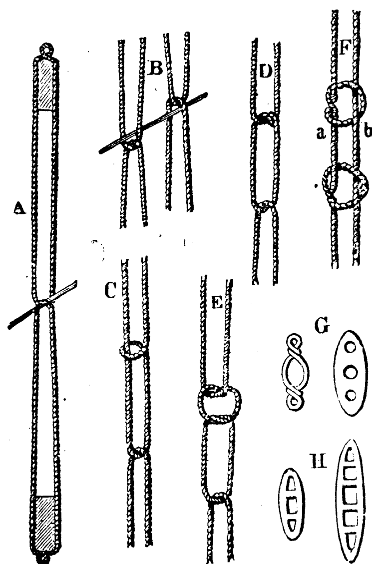


Fig. 479. Solf och solfögon.

De på hufvudfiguren ej synliga solfven äro i fig. 479 afbildade i sina olika former. *A* visar ett af solfven i ett s. k. satsskaft; dess öfre och nedre del äro hvarandra fullkomligt lika och upptaga varpändan på det ställe, der de äro slingade om hvarandra. Solfvens öfre och undre stolpar fästas ej omedelbart på skaftkäpparna, utan medelst ett genom deras öfre och undre ändar löpande snöre. Satsskaften begagnas i Frankrike, England och norra Tyskland hufvudsakligast för bomulls- och linneväfning. *B* är ett dubbelsolf; hvar varpända går här genom två af de nyss beskrifna solfven; den öfre stolpen i det främre solfvet för henne i det öfre, den nedre stolpen i det bakom stående solfvet i det nedre skelet. Dubbelsolf användas mycket på de lyonesiska sidenväfstolarna.

På de tre följande solfslagen *C*, *D* och *E* har öfverstolpen genom en enkel omslingning eller genom knytning fått en ögla; de begge stolparnas förening sins emellan är den samma som på *A* och *B*. *C* är en solfform, som i Tyskland användes för många väfnader, *F* en i Amerika uppkommen form utan stolpar, der solftråden *a* genom två enkla öppna knutslingor, medelst hvilka den rakt genomgående andra solftråden *b* förenas med den första, bildar ögat för väfnaden. *G* äro maljonger af metalltråd och bleck, som i synnerhet begagnas för yllevaror, vid hvilkas väfning trådsolf ej skulle hålla.

mellersta. Det öfversta och nedersta hålet äro för solfvens öfre och nedre delar, det för varpändan. *H* äro glasmaljonger, i synnerhet för sidenväfstolar och damastartade tyg, och här kunna tre eller flera varpändar gå igenom samma maljong.

Redskapen har sin plats bakom slagbommen (fig. 478). Den öfre skaftkäppen *s* är med snören, som löpa öfver rullar eller öfver en kring tappar vridbar vals *t*, förenad med den andra kammens öfre skaftkäpp, så att båda stå i jemvigt med hvarandra och den enas nedgående måste ha till följd den andras uppstigande. Skaften föras nedåt genom tramporna *r r*, hvilka likaledes genom snören äro upphängda vid de nedre skaftkäpparna. Trampornas antal är för lärftsväfnader i allmänhet två. Afvikande och mera sammansatta trampanordningar för andra väfstolar skola vid dessa beskrifvas.

3. Slagbommen eller skedklofven jemte väfsked och skottspolar. Genom den i slagbommen insatta väfskeden eller ritten får varpgarnet sin likformiga bredd; af henne tillslås ock den med skottspolen införda väften, och på den styrka och likformighet, hvarmed detta sker, bero väfvens täthet och jemnhet. Slagbommen eller lådan *h i k l* (fig. 478) består af en träram af något större bredd än varpen och uppbäres af det öfversta tvärstycket, vändplankan *h i*. I denna sitta stift eller kammar af jern, som hvila i motsvarande lager *m m* på stolens öfversta långstycken och deri lätt röra sig. I öfverstyckets öfverskjutande ändar äro intappade två nedhängande armar *h l* och *i k*, på hvilka öfverlådan eller handslån *l k* kan nedskjutas öfver varpen; under henne åter sitter det tjockare och stundom särskildt belastade understycket eller underlådan, hvilken vid slagbommens pendelartade rörelse skall verka genom sin vigt. Emellan dessa begge delar insättes i längs gående urnotningar väfskeden, äfven kallad kammen eller ritten. Hon består af två 3—4 linier tjocka träspröt, som allt efter språngets erforderliga höjd på ett afstånd af 17—50 linier genom två ändstycken af trä äro förenade till en ram, som innesluter rittändarna eller rören. Dessa göras af plattvalsad stål- eller messingstråd eller af rör. Rörens antal och väfskedens finlek bero på ränningsändarnas antal, liksom äfven på antalet ändar emellan tvenne rör. Ett visst antal rör, som på några ställen räknas till 30, på andra åter till 50, benämnes pasman eller bund. Väfskedens längd beräknas efter antalet af dessa pasman.

Underlådans ofvanpå något sluttande sida bildar skottspolens bana, som vid begge ändarna slutar med skyttellådorna. Den på handväfstolen använda skottspolen är för det mesta af buxbom, stundom af palm-, apel- eller pockenholtsträ, 5—13 decimaltum lång, 7—17 linier bred, 8—13 linier hög och utlöper i begge ändarna i en konisk eller kantig metallspets för att säkrare glida igenom språnget. Man åtskiljer två slag af skyttlar: hand- och snäll- eller ryckverksskytteln; den förra skjuter väfvaren genom det öppna skelet med handen, hvarför denna skyttel är i sin längdriktning något böjd; den senare kastas fram och åter genom de i skyttellådorna befintliga studsarna, vid hvilka äro fästa snörena *o* till ryckpinnen *n*. Utom af sin raka längdaxel

utmärkes snällskytteln äfven af de på hans undersida befintliga små rullar, med hvilka han löper på det undre skelet och underlådan. Den nu så allmänna snällskytteln uppfans 1733 af engelsmannen John Kay i Bury i Lancashire.

Skyttelns mellersta del är urhålkad för att på den fasta eller rörliga axeln, tenen, uppbära garnspolen. De insatta spolarna äro antingen rörliga eller fasta. De förra skjutas löst på tenen, der deras kringsvängning regleras genom en mot spolen tryckande metallfjäder. Den fasta eller skarpspolen deremot skjutes fast på tenen, och ändarna löpa lätt ifrån den spetsigt formade spolen. Sjelfva spolrören äro af trä, papper eller rör, och de sistnämda omlindas stundom i begge ändarna med en beckad tråd för att förekomma rörets splittring. I skottspolens sida är insatt ett glas- eller porslinsöga för garnet att löpa igenom.

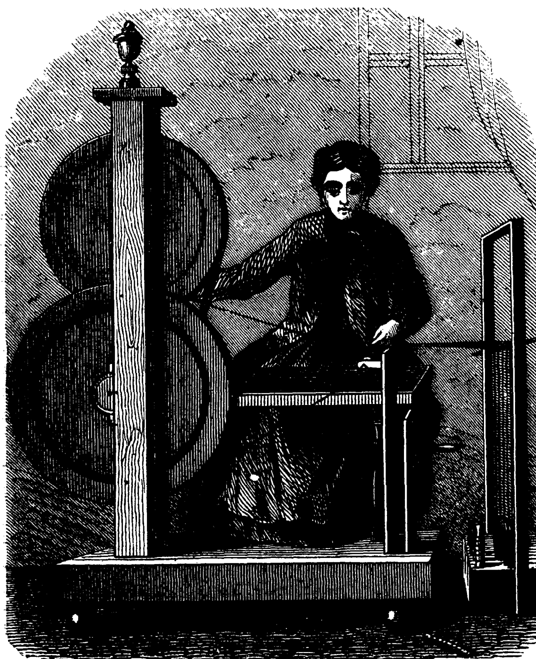


Fig. 480. Spolrock.

Skall vid inslagen färg- eller garnsort ombytas, kan man genom den af Robert Kay, en son till John, 1760 uppfunna dubbel- eller vexellådan låta flera spolar i önskad ordning omvexla med hvarandra. Vincent utförde sedermera dylika vexellådor för tolf olika inslagsfärger. I stället för de vid skottspolarnas vexling begagnade flerrummiga lådorna, som höja eller sänka sig, har man konstruerat andra, som kunna flyttas i vågrät riktning eller ock äro rörliga kring en axel.

4. Bröstbommen med regulatorn och spännaren. Är bröstbommen tillika tygbom, förses han äfven med en inrättning att upplinda den färdiga väfven; han har då i sin ena ända korsvis inborrade hål, hvari man med en instucken käpp eller ett påskjutet kryss kan vrida honom. I begge fallen är han försedd med ett tandadt hjul med spärrhake för att hindra honom från att löpa tillbaka. I fig. 478 är krysset *p* anbragt på en lägre än tygbommen liggande undre bom. Det är tydligt, att en allt för länge uppskjuten upplindning väsentligt förkortar längden af skedklofvens slag. För att åstadkomma en likformig och oafbruten mekanisk upplindning använder man derför regulatorn, som i allmänhet är så konstruerad, att vid hvarje sked-

klofvens eller trampans rörelse ett spärrhjul föres framåt samt genom mellanhjul eller en snäcka så mycket ingriper i ett på bröstbommen fäst kugghjul, som motsvarar det rum, hvarje inslagsända upptager. Skelets högsta punkt kommer då alltid att ligga på samma linie och skedklofvens svängningsrum alltid att förblifva lika stort. För att upplinda väfven på tygbommen sättes denna genom vigter i rörelse i den riktning, hvari upplindningen skall försiggå, medan bröstbommen, för att kunna hålla fast och draga fram tyget, förses med något skrofligt öfverdrag, såsom pålimmad sand, inslagna spikspetsar, fiskhud o. s. v.

Derigenom, att inslagstråden för hvarje skott vänder tillbaka, sammandrages varpen på bredden, hvarigenom en vågformig egg eller stad uppkommer. För att undvika denna olägenhet användes spännaren eller tempeln *q*. Detta verktyg är linialformigt och af två delar så hopsatt, att det kan förlängas och förkortas, samt är i de 15—20 linier breda ändarna besatt med skarpa spetsar, som stickas i tygseggen. Spännaren måste derför anbringas så nära som möjligt intill slagbommen, vara af något större längd, än tygbredden fordrar, och med korta mellanrum rycka framåt jemte den färdiga varan. Äfven detta arbete låter verkställa sig genom mekanisk eller sjelfverkande tempel utan afbrott och utan arbetarens åtgörande.

Sedan vi nu skärskådat väfstolen, vilja vi vända oss till väfningens förarbeten för att slutligen öfvergå till henne sjelf. Vi få då tillfälle att närmare förtydliga ett och annat, som vi vid beskrifningen af väfstolen måste förutsätta som kändt.

Väfningens förarbeten gälla både ränningen och väften. Förarbetena i och för ränningen bestå i spolning, varpning, bomning och limning, hvilka förrättningar för handväfstolarna likaledes utföras för hand, vid maskinväfningen åter till största delen med hjelpmaskiner. Spånaden lemnas ej alltid från spinnerierna i form af spolar, utan måste i allmänhet från härfvorna öfverflyttas på särskilda små rör, hvarifrån han lättare kan aflöpa; detta förfaringssätt kallas spolning, stundom äfven bobining.

Spolningen har till ändamål att bringa varp- och inslagsämnet i den form, att det blir lämpligt för varpning (kettingsskärning) eller att inläggas i skyttlarna, så vida man ej för det senare omedelbart begagnar sig af de från mulespinnstolen aftagna spolarna (kops, pinkops, näsk). Spolningen kan utföras antingen för hand på spolrocken eller med spolmaskinen; i förra fallet drifves blott en spole i sönder, i det senare deremot på en gång 6—80 eller flera spolar, som äro ordnade antingen i en eller två rader eller ock kretsformigt.

Särskild uppmärksamhet måste vid spolning på spolrock fästas dervid, att garnets läggning blir sådan, att de särskilda hvarfven vid väfningen lätt löpa af och ej flera hvarf på en gång följa med. Inslagsspolarna äro mycket mindre än kettingsspolarna, som äfven kallas bobiner. Bomulls-, linne- och ylleinslag förarbetas ofta vått, emedan det då är mjukare och böjligare, låter

tätare packa sig i väfven och, hvad särskildt bomullstyg vidkommer, lemnar större glans. För detta ändamål spolas antingen garnet vått eller lägges spolen, innan han användes, i vatten. Fig. 480 visar en spolrock, som äfven kan användas för varpens bobining, men här, såsom vid sidenväfveriet, användes för sådana spolar, på hvilka ändar från 8 bobiner (roquets) förenas.

Vid användning af spolmaskinen uppsättas garnhärfvorna på lättrörliga kronor, eller ock tages garnet omedelbart från de på spinnmaskinerna bildade spolarna, och garnändarna upplindas på spolrören. Dessa uppträdas

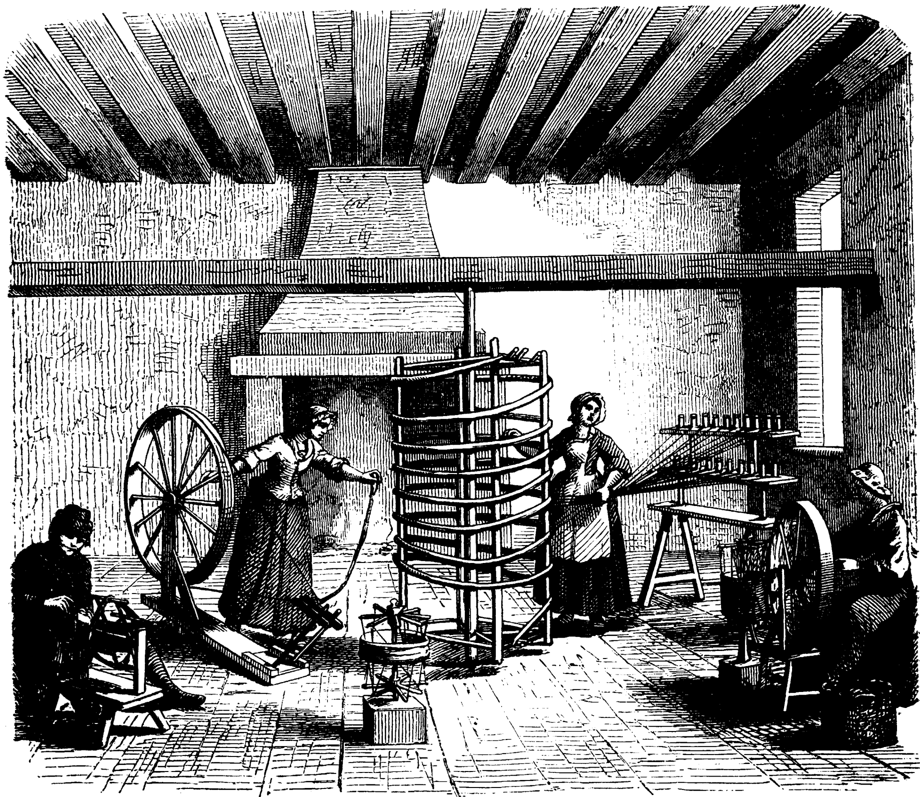


Fig. 481. Spolning och varpning. Efter en gammal teckning.

på spoltenar, hvilka antingen genom snodder, utgående från ett genom en trampa igångsatt snörhjul, sättas i rörelse eller genom friktion följa med skifvor, hvarpå de stå eller ligga. Med godt garn göra spolarna omkring 300 hvarf i minuten. För att ändarna skola regelmässigt fördela sig på spolarna, ledas de genom små glasöglor på en fram- och åter- eller upp- och nedgående stång och fortlöpa sålunda skrufformigt från den ena ändan af spolen till den andra. Trådledarens rörelse åstadkommer man genom en excenterskifva eller någon likartad mekanism.

Från ränningsspolarna upplindas nu det för väfnaden erforderliga trådantalet, hvilket åter beror af den blifvande väfvens bredd och den dertill använda spånadens finlek, så att de, utspända, bilda ett fortlöpande parallelt system af ändar, hvari väften kan inslås. Denna upplindning kallas

Varpning eller **kettingsskärning.** Det dertill använda verktyget kallas varpa eller skärkrona (fig. 482) och är en 8- till 16-armig upprättstående trähaspel af något öfver 6 fots höjd och 10—12 fots omkrets. Nedre ändan af haspelns hjertstock löper med en jerndubb i ett metallager, den öfre förlängda axeln åter i ett vid taket fäst halslager, så att kronan med lätthet kan röras. Upptill finnas tre 5 tum långa träpinnar, kryss- eller skelpinnar, lässpinnar. På den yttersta af dessa pinnar fästes ett visst antal med sina ändar förenade trådar, af hvilka sedan hälften, en och en i sönder, lägges i kryss (lägga skel eller taga läss) på de begge följande pinnarna, d. v. s. den ena hälften lägges öfver den andra och under den tredje, den andra hälften åter under den andra och öfver den tredje skelpinnen. Vid skärkronans nu följande kringvridning förenas alla ändarna på hennes omkrets som bandformiga remsor, läggas i snedt gående spiralhvarf samt föras öfver (eller under) den första af de två flyttbara skelpinnarna nedtill; vid den yttersta vänder man samt går tillbaka under (eller öfver) nyss nämda pinne. Komma nu vid skärkronans kringvridning åt motsatt håll spiralhvarfven upp igen, försiggår skelläggning på förut angifvet sätt och samma förfarande upprepas, tills gången i erforderligt antal äro skurna. De ändar, som skäras på en gång, aflöpa vanligtvis från å bobinställningen eller skärlatsen vågrätt liggande eller upprätt stående spolar och ledas igenom glasringar, insatta i ett bräde, skärbräde, eller ock genom en stålring, som arbetaren håller i sin hand och med hvars tillhjelp han kan leda ändarna högre och lägre. I stället för med handen kan skärkronan äfven sättas i rörelse med en särskild vef



Fig. 482. Skärkrona.

och remskifva, hvarvid det på en ståndare flyttbara skärbrädet mekaniskt föres upp och ned. Det är då upphängdt i ett snöre, som vid skärningen uppåt eller nedåt upp- eller aflindas på den öfre förlängda ändan af skärkronans axel och således höjer eller sänker trådföraren. Axelns groflek bestämmer längden af snörets upplindning för ett hvarf och således äfven på samma gång trådförarens hastighet och stigning.

Vår afbildning visar en skärkrona af det slag, som i Frankrike användes. Skärlatsen består af två 5 tum höga små ramar, af hvilka hvarje innehåller

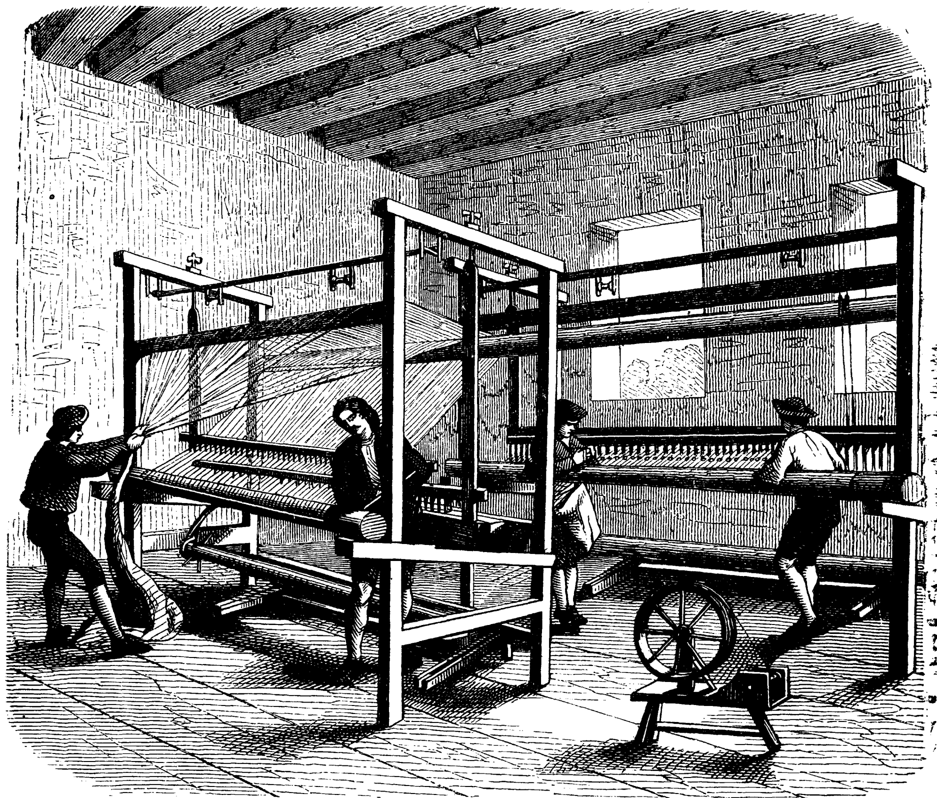


Fig. 483. Väfstol i 17:e århundradet efter en gammal teckning.

tio spolpipor. Genom den främre ramen löpa tio ändar från den främre spolraden, genom den bakre tio andra. Genom samtidig höjning och sänkning af de båda ramarna blir skelläggningen vid den öfre ändan för hvarje gång lätt att utföra. Räknas nu 40 ändar på ett gäng, måste skärkronan kringvridas fram och åter så många gånger som den tillämnade ränningen räknar gäng. Varpens längd är beroende på skärkronans omkrets och hvarfvens antal mellan öfre och nedre skelpinnarna. På det att alla ändar må blifva möjligast lika långa, få de efterföljande hvarfven ej läggas på, utan tätt intill de före-

gående. Man måste derför se till, att ändarna vid hvarje omlopp nätt och jemt höjas så mycket som bredden af samtliga ändarna i ett hvarf. Af samma orsak är det äfven af vigt, att vid skärningen alla ändarna likformigt löpa af spolarna, emedan för slappa eller för hårdt spända ändar kunna förorsaka ränder i tyget. Från skärkronan afnystas eller, om det är silke, upplindas garnet på rullar. Först dragas likväl segelgarnssnören genom de vid öfre skelpinnarna bildade två skelen, anknytningsskelen, liksom äfven genom det vid nedre ändan bildade bomskelet (hvarigenom varpen delats i halfva gång), hvarefter de tillknytas. Efter varpningen följer nu garnets anbringande på väfstolen, den s. k. bomningen.

Bomningen är varpens likformiga fördelning och upplindning på garnbommen. För detta ändamål inskjuter man i det omknutna bomskelet bomningsroderna, inlägger en dylik i garnbommens spår och fastbinder honom med snören. För att varpen skall till hela sin bredd lägga sig utefter garnbommen, föres han genom en med väfskeden likartad kam, redkammen eller nyffeln, så att mellan hvarje rör kommer 1/4, 1/2 eller ett helt gäng eller 10, 20 eller 40 ändar. Af redkammens båda lister, som kunna isärtagas, är den undre försedd med 15 linier långa trä- eller messingspinnar och vid ändarna med två längre trätappar; sedan nu det nämda antalet ändar blifvit inlagdt emellan dessa tänder, skjutes den öfre listen eller deckeln på tapparna så, att den undre listens pinnar intränga 2 till 3 linier i den öfres not och afståndet emellan båda blir något mindre än pinnarnas hela höjd. När nu den i sina lager hvilande garnbommen medelst käppar eller en vef kringvrides, upplindar sig den af en annan person återhållna varpen hårdt derpå, medan han genom redkammen undergår en fortlöpande parallel delning och likformigt ordnas öfver hela bommen.

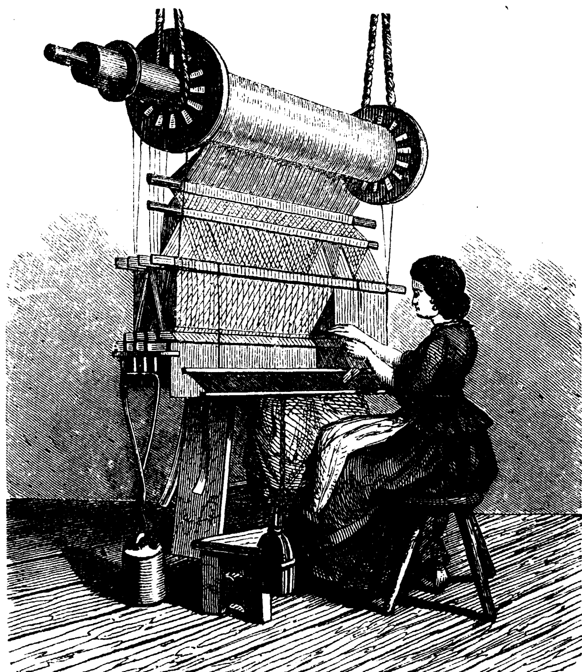


Fig. 484. Varpens inredning.

Mera regelbundet sker bomningen med den s. k. bomkronan, en vågrätt liggande haspel, på hvilken varpen upplindas omedelbart från skärkronan

och hvarifrån han sedermera öfverföres till garnbommen. Bomningen må ske för hand eller medelst bomkrona, måste hon dock alltid utföras mycket långsamt, emedan man derigenom hastigare upptäcker afslitna ändar och friktionen emellan dem minskas. På det att nu de särskilda garnhvarfven på bommen alltid måtte likformigt utfylla honom och bilda en jemn yta samt de af redkammens tänder bildade öppningarna försvinna, måste redkammen oupphörligt föras fram och åter, liksom man, för att bredden af de påbommade änningslagren med den tilltagande diametern måtte blifva något mindre, måste gifva honom en småningom tilltagande sned riktning, så att hans egen bredd derigenom blir mindre och den genomlöpande varpen smalare. Vid den påbommade varpens slut, då inredningen och anknytningen eller för silket drejningen vidtaga, inskjutas i de omknutna skelen anknytningsspröten.

Inredningen och uppsnörningen. Efter bomningen följer ett arbete, som egentligen tillhör väfstolen, nämligen inredningen eller varpändarnas passering genom solfvens eller skaftens öglor och mellan väfskedens rör samt uppsnörningen eller skaftens förbindande med tramporna. Inredningen igenom solfven verkställes med solfkroken, men inredningen i väfskeden åter af två personer med skedkroken. Den ena af de arbetande sitter bakom redskapen och lemnar ändarna i ordning till den andra, som fattar dem med kroken och drar dem igenom. Fig. 484 visar förfaringssättet vid detta arbete, som för det mesta förrättas af flickor. Solfkroken är en med ett skaft försedd 6—7 decimaltum lång metalltråd, som i främre ändan är tillplattad och genom en sned inskärning bildad i form af en hake. Skedkroken är en 5—6 tum lång och 5 linier bred messingsplatta, som på sin främre ända likaledes är tillspetsad och försedd med en skåra.

Det mödosamma arbetet med inredningen kan alltid insparas, om den nya väfven i skeden står fullkomligt lika med den föregående. Man afklipper då från varpen den del, som ej afses för väfning (drummen), strax bakom redskapen och förenar dennas garnändar med den nyas genom anknytning eller på silke genom drejning (snoning mellan fingren) och drar medelst drummen den nya varpen fram mot bröstbommen så långt, att han kan fästas vid denna eller vid den längre ned liggande tygbommen. För detta ändamål afdelas de från slagbommen nedhängande garnändarna till knippen om 1 till 2 tum af varpens bredd och sammanknytas. I alla öglorna inskjutes nu en käpp, som sedan inlägges i spåret på tygbommen och fästes vid denna med snören. Stundom knytes på ett afstånd af 1 tum från den första knutraden ännu en dylik rad och emellan dessa drages ett snöre, eller ock förenar man med knutarna två starka trådar, som medelst snören fästas vid ett i bröstbommens spår inlagdt spröt. Man kan äfven fästa ett stycke buldan vid tygbommen och förena denna med knutarna, som förut, genom i zigzag gående snörningar.

Trampornas uppsnörning vid de undre skaftkäpparna och de öfres förening genom remmar eller snören, som löpa öfver små rullar eller en vals,

skelsprötens anordning, lagning af brustna ändar, allt detta föregår närmast limningen och väfstolens igångsättning.

Varpgarnets klistring och limning är en för alla väfnadsämnen med undantag af silke nödvändig operation och har till ändamål att göra garnändarna släta och tillräckligt starka att motstå friktionen mot väfskedens rör och hvarandra. För bomulls- och linnevarp användes klister af hvetemjöl, stärkelse, potatis, kastanjer, lafvar m. m. Dessa ämnen inkokas till behörig fasthet och erhålla understundom dessutom en tillsats af kopparzinkvitriol, alun, klorkalium, talg, lim o. s. v. för att göra klistret så väl varaktigare som mera hygroskopiskt och smidigt. Klistringen sker längs varpen från skaften åt garnbommen till med två borstar af lång svinborst, hvarmed arbetaren öfverfar varpgarnet, med den ena på öfre, med den andra på undre sidan, och genom fortsatt strykning glättar det.

Yllevarp limmas. Det från skärkronan afnystade garnet neddoppas i tunn ljum limlösning, som sedan likformigt utpressas, så att blott så mycket återstår, att garnet är genomdränkt. Till ändarnas särskiljande begagnas den ofvan nämda grofva redkammen, som dras igenom den torkade varpen. Silkesvarp undergår hvarken klistring eller limning, då silket i sig sjelft är tillräckligt slätt och starkt och man dessutom måste undvika hvarje orening, emedan färg och glans skulle lida af väfvens tvättning.

Sjelfva **väfningen,** som först efter dessa förarbeten kan taga sin början, tillgår på följande sätt. Väfvaren nedtrycker med foten den första (högra) trampan och bildar genom två eller flera skaftkäppars upp- och neddragning det öfre och nedre skelet, hvarvid alla ändarna i det ena eller andra skelet måste ligga i ett plan, på det att vid derpå följande inskjutning af inslagsändan med skytteln ingen varpända må afslitas. Härefter kan slagbommen antingen genast eller ock först efter nedtrampning af den andra (venstra) trampan slås till; det förra kallar man slag vid öppet, det senare slag vid slutet skel. Nu följer inslagets inskjutning från motsatta sidan och derpå allt efter omständigheterna bomslag eller trampning o. s. v. Slagets olikhet utöfvar ett väsentligt inflytande på väfven. Vid väfning med öppet skel kan inslaget till hela sin längd jemnt utbreda sig och blir mindre synligt, hvaremot det vid väfning med slutet skel mera tillbakahålles och framstår gröfre mellan varpgarnet, derför blir mera synligt och gör väfven för känseln mera fyllig och tjock. Slag vid öppet skel eger företrädesvis rum vid väfning af tyg, som skola ha glans och appretyr, vid slutet skel deremot vid väfning af tunga varor, som antingen utan eller före appreteringen skola ha en viss för känseln egendomlig fasthet (griff). Önskas en ännu större tjocklek hos tyget, brukas tvenne anslag. På detta sätt framskrider väfven för hvarje slag en tråds bredd och upplindas i samma mån på tygbommen, sedan förut vid väfning af många slags tyg inväfda ojemnheter och knutar borttagits medelst en liten tång eller ock tyget både på längd och bredd skrapats och slätats med en väl afrundad och glättad skifva af horn, stål eller jern.

Äro sålunda än handgreppen vid sjelfva väfningen något enformiga, kunna icke desto mindre många olika tyg dermed åstadkommas och redan blott genom de olika sätt, hvarpå varpgarnet fördelas i skelen. I det man nämligen ej hvar gång låter inslagsändan gå fram öfver den ena varpändan och under den nästa samt alltså bilda två alldeles lika skel, af hvilka det ena innehåller varpändarna 1, 3, 5, 7, 9, 11...., det andra 2, 4, 6, 8, 10, 12...., utan afdelar varpändarna i grupper, hvilka samtidigt komma att ligga öfver inslagsändan, kan man på mångfaldigt sätt förändra väfnadens utseende. Härigenom kunna väfnadsalstren indelas i tre väsentligt olika slag, som ligga till grund för alla de öfriga.

Grundformerna: taft, kypert och atlas. Olikheten i bindningen mellan varp och inslag uppkommer genom det sätt, hvarpå varpen är inredd i skaften, genom snörningen, det är genom skaftens förening med tramporna och sättet att använda dessa. De för de tre grundformerna egendomliga snörningarna kallas derför äfven hufvud- eller grundsnörningar.

Inredningen, snörningen och trampföljden äfvensom den derpå grundade förbindningen mellan garnändarna låta bildligt åskådliggöra sig, och man kallar en sådan afbildning väfnadens mönster eller patron.

Lärft- eller taftartade väfnader. Tafts- eller lärftsförbindningen är den naturligaste, äldsta och enklaste. För hvarje inslagsända delar sig varpen i två lika delar, så att de på hvarandra följande varpändarna ligga omvexlande öfver och under hvarje inslagsända. Härigenom får en lärftartad väfnad det största antalet korsnings- och bindningsställen och sålunda jemförelsevis den största styrkan.

I fig. 485 beteckna de vågräta linierna skaften, de lodräta till venster varpändarna i ordning efter hvarandra, de till höger tramporna, de små cirklarna bredvid de förras skärningspunkter inredningen och de i de senares skärningspunkter anbragta korsen uppsnörningen eller ett skafts uppbindning med den trampa, som skall gå upp. Af figuren synes sålunda, att alla med udda tal betecknade varpändar äro inredda på det första skaftet och lyftas genom nedtryckning af den första trampan, hvarpå genom trampning å den andra det andra skaftet och på samma gång alla jemna ändar lyftas och komma i öfverskelet. Ett lärftsmönster visar i omvexlingen mellan ränning och inslagsändar en påfallande likhet med ett schackbräde, och i denna liksom i de begge följande figurerna betecknas de ofvanpå synliga ränningsändarna med *a* och de ofvanpå synliga inslagsändarna med *b*.

Vid väfning af tjockare, i synnerhet af sidentyg, inredes varpen på fyra, sex eller åtta skaft. Ett dylikt tyg är gros de Naples, som på en bredd af omkring 17 tum räknar öfver 2 000 varpändar fördelade på åtta skaft. Låter man vid samma uppsnörning varpändarna falla öfver två inslagsändar, som förenas i en särskild stad eller kantlist, eller hvarje inslagsända falla öfver

två nära stående varpändar, hvarvid erfordras fyra skaft, uppkommer i förra fallet refflingen (det s. k. cannelé eller carolé) på varpen, i det senare på inslagen.

Till de lärftartade väfnaderna taft, kläde, kattun, yllemuslin, batist, orleans, lyster, mohair, toile de soie, chaly o. s. v. sluta sig derför ytterligare sådana, hos hvilka olikheten i ämne mellan varp och inslag ger upphof till refflade, färgskiftande, flammiga, randiga och rutiga mönster, t. ex. ofvan nämda cannelé, gros de Naples, gros grain, rips, chiné o. s. v.

Kypertartade väfnader. Från lärftsförbindningen skiljer sig kypertväfven genom diagonalt fortlöpande, omvexlande bredare åsar och smalare fördjupningar, som bildas genom platt liggande varpändar och undangömda inslagsändar eller ock tvärt om. För att åstadkomma dessa olika breda diagonaländar måste samtliga varpändarna genom skaften delas i olika delar. Af det förhållande, hvari denna delning sker, och rändernas deraf följande olika bredd uppstå fyra särskilda kypertarter. Delas varpen i förhållandet 1 till 2 eller till 3, 4, 5, så att det ena skelet innehåller $^1/_3$ eller $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_6$ och det andra på samma gång $^2/_3$, $^3/_4$, $^4/_5$, $^5/_6$ o. s. v. af varpändarna, fås två sådana kypertarter. De skilja sig endast derigenom, att delningens större trådantal antingen betäcker inslaget, eller ock inslaget täcker ränningen. De sålunda uppkomna två hufvudslagen kallas ränningskypert och inslagskypert. I det förra fallet bestämmes tygets utseende af den öfvervägande varpen, i det senare af det mera synliga inslaget. Den sidan, hvarpå varpen eller inslaget genom bredare eller högre diagonalränder synes, kallas rätsida och detta slags kypertväfnader ensidiga eller enkelt rätsidiga.

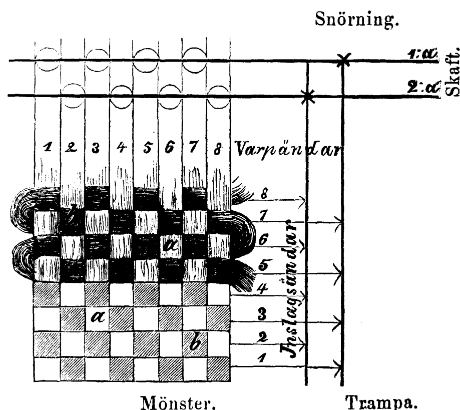


Fig. 485. Lärftsnörning med två skaft.

Då summan af de på öfre och undre skelet fallande varpändarnas förhållande- eller delningstal äfven tillika anger antalet af de erforderliga skaften och tramporna, kallas kyperten tre-, fyra-, femskaftad eller -delig. Fyrskaftad ränningskypert är således den, der tre närstående varpändar täcka tre efter hvarandra följande inslagsändar, och femskaftad inslagskypert den, der fyra efter hvarandra följande inslagsändar betäcka fyra närstående varpändar.

Den tredje kypertarten förutsätter, att ett med det erforderliga skaft- och trampantalet lika antal varpändar, hvilkas minsta antal kan vara fyra, vid inslagsändans mottagande skiljer sig i två lika delar, så att t. ex. vid väfning af en fyrskaftskypert vid första skottet den första och andra varpän-

dan röra sig nedåt, den tredje och fjerde uppåt, vid andra skottet den andra och tredje nedåt, den första och andra uppåt och slutligen vid fjerde skottet den fjerde och första nedåt, den andra och tredje åter uppåt. Efter samma regel delar sig den sexskaftade kyperten i tre varpändar uppåt och tre nedåt. Denna kypert kallas dubbelt rätsidig, emedan han på begge sidorna har fullkomligt lika utseende. Skaftens antal måste derför alltid vara ett jemnt tal.

Den fjerde kypertarten förutsätter, att det med det erforderliga skaft- och trampantalet lika antalet varpändar, hvars minimum är fem, alltid måste dela sig i två olika delar. Så t. ex. gå vid väfning af en femskaftad dylik kypert vid första skottet det första och andra skaftet med sina varpändar nedåt, det tredje, fjerde och femte uppåt, vid andra skottet det andra och tredje skaftet nedåt, det fjerde, femte och första uppåt, vid tredje skottet det tredje och fjerde skaftet nedåt, det femte, första och andra skaftet uppåt o. s. v. På samma sätt kunna dylika sex-, sju-, åtta- och flerskaftade kyperttyg åstadkommas. Några skafttal lemna ännu flera omvexlingar; så t. ex. kan talet 7 delas i 5 + 2 eller 4 + 3 och talet 8 i 6 + 2 eller 5 + 3. Fig. 486 visar en femskaftad ensidig inslagskypert.

De lodrätt stående siffrorna 1—10 utmärka inslagsändar.

Fig. 486. Femskaftad inslagskypert.

Af det nu sagda är tydligt, att kypertväfnader förete mera glans och täthet än lärftartade tyg, och detta så mycket mera, ju mera fritt och mindre bundna varp- eller inslagsändarna ligga. Kypertsnörningarna äro visserligen mycket mångfaldiga och kunna genom omvexlingar och sammanställningar till antal ännu mycket mera ökas, det oaktadt arbetar dock hvarje varpända alltid efter samma regel, blott ett skott före eller efter sin närmaste granne, hvaraf följer, att alla bindningsställen få en diagonal riktning. I jemförelse med lärftsförbindningen medger det mindre antalet bindningspunkter en större täthet (tjocklek och tyngd) hos tyg med samma garnfinlek. Den på olika sätt föränderliga randformen ger kyperten ett behagligt utseende och tillåter användning af ett sämre inslags- eller varpgarn, allt efter som man genom fritt liggande varp- eller inslagsändar vill ge tyget dess utseende.

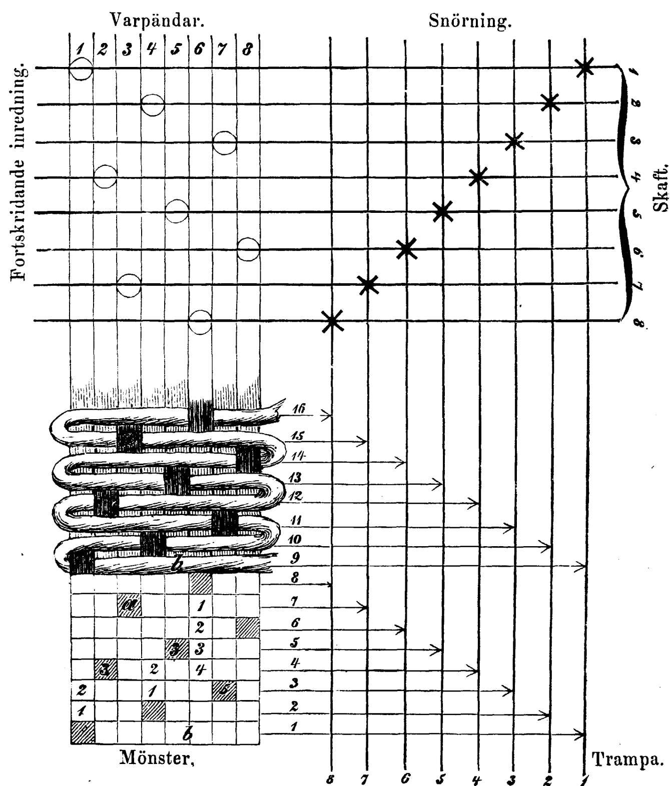
Bland ränningskypertarna kunna af kardullsväfnader nämnas de under åtskilliga namn förekommande buckskin och kasjmirtygen, af kamgarns-

väfnaderna kasimirerna, af lärften dräller och bolstervar, af bomullstygen parkum, af sidenväfnaderna levantiner, croiséer, bombasiner.

Inslagskypert förekommer som kasinett, merino, napolitän, paramatta, halfsidenlevantin m. fl.

Till de dubbelt rätsidiga kypertarna höra tibet, batavia, croisé, kypertflanell, lama.

Den fjerde arten af kypertförbindning förekommer mindre ofta vid vanlig väfning, oftare deremot vid väfning efter jacquardmönster.



De lodrätt stående siffrorna 1—16 utmärka inslagsändar.

Fig. 487. Åttaskaftadt atlas.

Atlas eller satin. Medan på kypertartade väfnader bindningarna mellan inslag och varp beröra hvarandra och bilda snedt löpande linier, finnas deremot hos atlaset inga sammanhängande, utan endast spridda bindningsställen. Till denna allmänna olikhet sluta sig följande särskilda egendomligheter hos atlastygen. På hvarje atlasväfnad omfattar en varpända ett visst antal inslagsändar, så att hon på tygets rätsida måste ligga öfver dem alla utom en. Hvarje följande varpända omfattar på samma sätt ett lika antal inslagsändar; dock ha bindningspunkterna för två på hvarandra följande rän-

ningsändar ryckt framåt åtminstone två inslagstrådar. De fritt liggande varpändarna ge denna väfnadsart ett slätt utseende och en utmärkt glans.

Går följaktligen en ränningsända öfver sju inslagsändar, men ligger under den åttonde, kallas ett sådant atlas åttaskaftadt eller åttadeladt, då till hvarje uppsnörning räknas åtta varp- och åtta inslagstrådar och till dess åstadkommande fordras åtta skaft och åtta trampor. Skaftantalet vid väfning af ett atlas låter alltid dela sig i två med hvarandra ej delbara tal, af hvilka man kallar det mindre fortskridningstalet. Det är t. ex. på ett åttaskaftadt atlas tre. På ett sjuskaftadt kan samma tal vara två och tre; på ett femskaftadt är det tre, på ett nioskaftadt två och fyra, på ett elfvaskaftadt två, tre, fyra eller fem, emedan talet 11 lika väl kan delas i 2 + 9 som i 3 + 8, i 4 + 7 eller i 5 + 6.

Om man derför på mönstret i fig. 487, som framställer rännings- och inslagsändarnas skärningspunkter på ett åttaskaftadt atlas, räknar ifrån en synlig varpända eller det här streckade bindningstället med fortskridningstalet 3 lodrätt uppåt och vid sista enheten hoppar öfver till nästa varpända, påträffar man en andra bindningspunkt o. s. v., såsom de med 3 betecknade fälten antyda. Räknar man åter från en bindningspunkt med den andra addenden, här 5, nedåt, ger den sista enheten ett bindningställe 5 på nästgränsande ränningsända.

De mest bekanta väfnader med atlasbindning äro drällar, engelskt skinn, lasting, åtskilliga satiner och sarser o. s. v. Dessutom förekommer atlasbindning i tyg med olikartade ytor, hvilka ha atlasbindning på den ena och lärftseller kypertbindning på den andra eller ock atlas på begge sidorna. En sådan bindning mellan två olika snörningar är t. ex. moleskin: ett sexskaftadt atlas på den ena och treskaftad kypert på baksidan. Äfvenså kunna tyg på begge sidorna vara åttaskaftadt atlas eller på ena sidan femskaftad kypert och på den andra ett mycket tunt atlas (satin de chine).

Före jacquardmaskinens införande kunde man endast på ett besvärligare och dyrare sätt åstadkomma mönsterväfnader, och vi skola nu i korthet redogöra derför.

Tramp- och dragarbete. Med tramparbete betecknar man framställning af sådana mönsterväfnader, som åstadkommas genom skaft och trampor och hvilkas förändringar och olikhet bero på 1) skaftens antal, 2) sättet för inredningen, 3) uppsnörningen, 4) trampornas antal och 5) ordningsföljd. Vi ha redan förut visat, huru vid skaftens samtidiga upp- och nedgående varpen delas i öfver- och underskel och derigenom de enkla bindningarna uppkomma. I motsats till varpändarnas höjning genom skaft- och skaftkäppar sker deras upplyftning här genom dragning medelst de s. k. korderna. I stället för att gå genom de i ett skaft förenade solfven dragas de genom idel särskilda, på snören hängande solf, och alla i väfnadens bredd lika liggande varpändar förenas på en kord och lyftas genom denna på en gång, alldeles som förut skett genom ett skaft. De tvärsöfver varpen likformigt åter-

kommande solfraderna kallar man tillsammans harnesk. Alla lodräta snören, dragsnören, som lyfta harnesksolfven, gå igenom ett vågrätt liggande bräde, drag- eller harneskbrädet, och äro nedtill belastade med 6—8 tum långa jerntrådar eller ett mindre bly- eller jernlod, för att solfven skola hållas spända och efter lyftningen åter falla ned.

Från tramparbetet skiljer sig dragarbetet äfven derigenom, att vid det senare skelet endast bildas genom lyftning och ej tillika genom samtidig neddragning af varpändarna. Skelet blir derför ej heller så högt, som om skaften delade varpen i öfver- och underskel. Häri ligger orsaken, hvarför skelbildningen genom kontermarsch vid många väfnader är att föredraga och hvarför man för att öka skelets höjd lägger varpen omkring $1/_3$ af skelhöjden under horisontalplanet. Om de varpändar, som genom dragning lyftas, skola bilda mönstret eller bottenväfven, är allt efter mönstret och väfnadens beskaffenhet mycket olika; för att underlätta arbetet följer man dock dervid alltid gerna den regeln, att vid väfning af större mönster, hos hvilka antalet af de på mönsterfiguren kommande varpändarna är större än antalet af dem, som höra till bottnen, den senare lyftes uppåt och figuren bildas på den undre sidan. Fordrar figuren åter ett mindre antal varpändar, föredrager man att lyfta dessa, så att rätsidan kommer uppåt. På sidenvaror ligger rätsidan alltid nedåt, och på sådana väfnader, der inslaget bildar mönstret, är det ofta fallet.

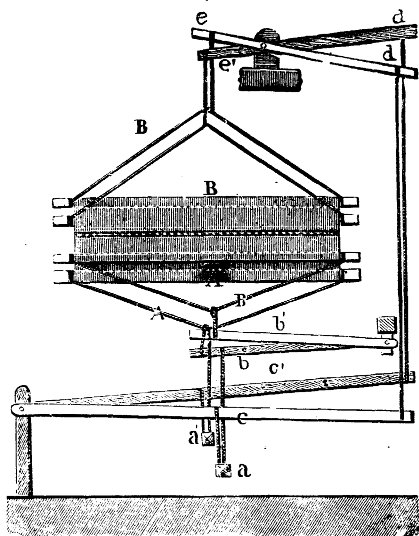


Fig. 488. Kontermarsch.

För att nu hos så väl mönstret som bottnen åstadkomma den erforderliga bindningen kunna ej alla varpändar, som tillhöra mönstret eller bottnen, lyftas eller lemnas orörda eller tvärt om, utan en del af garnändarna, som bilda mönstret, förblir orörd och en del af bottengarnet lyftes i öfverskelet eller tvärt om. För detta ändamål kan man, förutsatt att mönsterändarna sjelfva äro enkla, genom dragningen eller harnesket binda dem genom lyftning, hvarför bindningspunkterna i mönsterteckningen eller patronen måste införas, eller ock kan denna bindning ske genom skaften (grundskaften), liksom fallet är vid damastväfning. Grundskaften ha sin plats mellan harneskredskapen och slagbommen, och deras solf måste ha långa öglor, på det de genom snörena uppdragna varpändarna må kunna obehindradt lyftas. Så snart nu medelst harnesket samtliga mönsterändarna blifvit upplyfta, höjas genom det uppåtgående grundskaftet för bindningens skull bottenändarna ännu ett stycke och neddrages af det nedgående skaftet den redan upplyfta mönsterändan åter till underskelet, hvarefter inslaget kan ega rum.

Det nu beskrifna väfnadssättet har förr varit ganska utbredt inom vårt land, innan Almedals maskinväfda fabrikat blifvit så spridda; metoden är hos oss allmänt bekant under namn af den ekenmarkska.

På de äldsta dragstolarna, på kägel- och simpelstolen, med hvilka man redan för 500 år sedan i Spanien väfde mycket konstrika kyrkoskrudstyg och tapeter, sker snörenas uppdragning för hand med dragsnören, på cylinder-, lärfts- och jacquardmaskinen deremot genom en mekanisk inrättning med platiner och på snörmakarstolen genom trampor medelst s. k. högskaft och vickpinnar eller hjelphästar. Namnet på den förstnämda väfstolen härleder sig derifrån, att hans dragsnören äro försedda med träknappar eller käglor, medan de på den andra äro fästa på en vid golfvet befintlig snörbom. Cylindermaskinen har för platinernas lyftande en vals, hvars yta är besatt med stift, och lärftsmaskinen för samma ändamål ett mellan två valsar utspändt stycke buldan med fastlimmade träklossar. Dessa anordningar äro dock nu mera nästan helt och hållet undanträngda af jacquardmaskinen, hvars företräden af den särskilda beskrifning, vi strax skola lemna, lätt skola inses. Men liksom jacquardmaskinen, såsom tramp- eller skaftmaskin, äfven användes till skaftens upplyftning, har man redan förut genom kägel- och simpelstolen eller genom cylinder- och lärftsmaskinen vunnit samma syfte.

Kontermarsch- och jacquardväfning. De ofvan beskrifna grundtygen och hufvudsnörningarna medgifva dels i och för sig, dels och i synnerhet genom sin förening mångfaldiga förändringar, hvaraf några redan äro omnämda.

Sådana smärre mönster, som åstadkommas genom kombinering eller olikartad användning af grundsnörningarna och följaktligen blott med skaft och en förändrad eller konstmässig inredning eller trampning, brukar man gifva namnet fantasibindningar eller armurer. Denna klass af väfnader står följaktligen emellan de enkla väfnaderna och de med större mönster utförda och bildar derför öfvergången till det egentliga mönsterväfveriet.

Utförandet af sådana mönster underlättas i hög grad genom begagnandet af trampmaskinen, hvarigenom det invecklade arbetet med ett större antal trampor bortfaller; i följd af denna förenkling har äfven ett stort fält öppnats för tillverkningen af småmönstriga tyg.

Det återstår oss att omnämna ännu en hjelpmaskin, som vid väfning af mångskaftade tyg har mycken användning och af trampmaskinen sättes i gång på ett enkelt sätt. Denna är den s. k. kontermarschen. Man förstår dermed ett system af häfstänger, som äro fastsnörda vid skaftkäpparna och tramporna för att medelst de senare åstadkomma de i solfven inredda varpändarnas upp- och nedgång på det sätt, att vid den första trampans rörelse nedåt det första skaftet drages uppåt och det vid den andra trampan anknutna andra skaftet på samma gång nedåt. Fig. 488 visar en kontermarsch, sedd framifrån, af hvars båda här aftecknade trampor — deras antal kan naturligtvis efter behag ökas — den ena här visar sig nedtryckt. *a* betecknar den nedtryckta, *a'* den upplyfta trampan. Den förra är genom ett långt

snöre förenad med den skaftet *A* neddragande korta häfstången eller kortlattan *b* och genom ett kort snöre med den långa häfstången *c*, långlattan, som vid sitt nedgående drager med sig ned den öfre häfstången *d e*, topplattan, medelst ett vid ändan *d* af hennes längre arm fäst snöre, hvarvid ändan *e* af den kortare armen rör sig uppåt. Det vid *b* snörda skaftet *A* drages sålunda nedåt och det vid *e* snörda skaftet *B* uppåt. Alldeles på samma sätt är äfven trampan *a'* uppsnörd.

Tramp- eller skaftmaskinen utför nu kontermarschens och sålunda alla skaftens rörelse genom en enda trampa och gör det till och med möjligt att på mångfaldigt sätt förändra skaftens upp- och nedgång, så att man t. ex. kan efter behag och vexelvis använda olika snörningar. Vid användning af många skaft för små mönster låter denna anordning med stor fördel begagna sig. Hans konstruktion grundar sig på den så utomordentligt vigtiga jacquardmaskinen, en uppfinning af den betydenhet, att en teckning af uppfinnaren sjelf bör föregå den närmare beskrifningen deraf.



Fig. 489. Joseph Marie Jacquard.

Joseph Marie Jacquard föddes den 7 juli 1752 i Lyon. Hans far var verkmästare i en sidenfabrik och hans mor mönsterläserska. Det högst ansträngande arbetet i de der varande sidenfabrikerna sträckte sig den tiden ända ned till barnen och lade fröet till en sjuklig och tryckt fabriksbefolkning. Detta förhållande ingaf den unge Jacquard redan i hans tidigare ungdom en obenägenhet för faderns yrke, ehuru denne ville, att han skulle egna sig deråt, och derför ansåg den skolundervisning, hvarom gossen enträget bad, öfverflödig. I sitt tionde år förlorade Jacquard sin mor och kom derefter till en slägting för att lära sig bokbinderiet. Under denna tid tänkte han redan oupphörligt på möjligheten att förbättra de olyckliga arbetarnas ställning; visst är, att denna sträfvan bidrog till utvecklingen af hans mekaniska anlag. Jacquard var 20 år, då hans far dog; hans arf var mycket litet och bestod hufvudsakligen i en väfstol. Han var derför villrådig, om han skulle köpa sig en häftlåda eller egna sig åt väfveriet. För att kunna sätta sina ideer i verket valde han det senare. Hans ställning blef dock allt bekymmersammare,

och innan de förändringar, hvarpå han arbetade, skänkt honom den ringaste nytta, kom han i en så tryckande belägenhet, att han måste öfvergifva sin fädernestad samt hustru och barn för att i ett gipsbrott vid Bugey förtjena sitt uppehälle.

Emellertid utbröt revolutionen, till hvilken han med hänförelse slöt sig. 1793 återvände han till Lyon, kämpade som underofficer bland stadens försvarare mot konventets armé, måste efter stadens uppgifvande fly och ingick jemte sin 17-årige ende son vid Rheinarmén. I en träffning vid Hagenau föll sonen vid hans sida, dödligt träffad af en kula. Trött vid soldatlifvet, anhöll han nu om sitt afsked och återvände i sorg till Lyon.

Enligt en 1794 offentliggjord berättelse hade under det föregående årets uppresning 40 000 af denna fabriksstads invånare omkommit och 10 000 flytt. Den förr så blomstrande industrin var så godt som tillintetgjord. För att i någon mån åter höja henne sökte man genom ett direktoriebeslut förmå de utvandrade arbetarna att återvända till fäderneslandet.

Efter sin återkomst fullföljde Jacquard med ifver sina planer till utförande af en hjelpmaskin för mönsterväfveriet, allt jemt med tanken på de dervid använda barnens olyckliga ställning. Uppfinningen hade redan mognat i hans hufvud, men bristen på penningar hindrade hennes utförande. Lyckligtvis fann han några klarsynta och frikostiga gynnare, som, inseende värdet af hans ide, anskaffade nödiga medel till maskinernas byggande. Härigenom blef det Jacquard möjligt att 1799 bringa sin lattdragningsmaskin till stånd och förevisa en sådan på industriutställningen i Paris 1801, der han fick sig tillerkänd bronsmedaljen. Stod än denna sinnrika uppfinning i afseende på enkelhet och ändamålsenlighet långt efter hans senare väfmaskin, löste han dock derigenom den uppgift, han föresatt sig, och såg äfven sin maskin införd i många af Lyons fabriker.

Den 2 januari 1802 erhöll han ett patent derå på 10 år; häraf gjorde han dock ej något bruk, sökte endast till arbetarnas bästa ge sin maskin den största möjliga fulländning. Så mycken uppmärksamhet hade dock hans uppfinning väckt, att myndigheterna i Lyon åt honom upplåto en arbetslokal i de sköna konsternas palats mot vilkor, att han utan ersättning skulle undervisa unga väfvare i den nya maskinens skötsel. För detta ändamål måste han af egna tillgångar göra ej obetydliga förskott för material och åtskilliga förnödenheter, hvilka han aldrig fick ersatta. Från denna praktiska skola och sin verkstad blef han efter två års verksamhet för en annan angelägenhets skull kallad till Paris.

Slöjdföreningen i London och samtidigt äfven det franska sällskapet för yrkesflitens uppmuntran hade båda utsatt ett pris för uppfinningen af en notbindningsmaskin. Jacquard löste denna uppgift till sitt fäderneslands heder. Förste konsuln lyckönskade honom till uppfinningen. Ofvan nämda sällskap tillerkände honom den 2 februari 1804 sin stora guldmedalj och en summa af 3 000 franc. Han anstäldes vid konservatoriet för konster och slöjd

(conservatoire des arts et métiers), och härmed voro hans lycka och rykte grundade.

Sedan han sålunda ändtligen kommit i en för sig passande verkningskrets, kunde Jacquard förverkliga sina fruktbärande ideer. Han uppfann och förbättrade en mängd maskiner, i synnerhet för väfverierna och bandtillverkningen. Här såg han äfven för första gången spillrorna af en mönsterväfmaskin af Vaucanson, afsedd för samma ändamål som hans egen patenterade maskin. Jacquard företog sig att iordningställa den vaucansonska maskinen, om hvilken han förut knapt ens hört talas; maskinen visade sig dock i hög grad olämplig, då så väl kostnaderna för hans byggande som kraftåtgången för hans skötsel voro allt för stora.

Från sin lyckliga verksamhet vid konservatoriet hemkallades nu Jacquard till sin fädernestad. Efter mogen öfverläggning reste han dit för att öfvertaga ledningen af ett arbetshus, der tillverkningen af yllemattor skulle införas. De förespeglingar, man gifvit honom, blefvo dock långt ifrån uppfylda, då man ej ens stälde till hans förfogande de medel, som den afsedda tillverkningen fordrade.

Men hans vistelse vid konservatoriet och i synnerhet hans bekantskap med den vaucansonska maskinen hade emellertid för honom varit af den största vigt, ty han hade i den senare funnit de flesta af de hufvudbeståndsdelar, han så sinnrikt förstod att använda för sin nya, från lattdragningsmaskinen fullkomligt skiljaktiga väfmaskin, i det han nämligen i stället för den vaucansonska mönstervalsen satte prismat med korten.

Redan 1805 uppträdde han med den efter honom uppkallade maskinen, som nu väckte stort uppseende, lemnade sådana åt flera fabriker till begagnande och erhöll deröfver de mest hedrande vitsord.

Då afgjorde ett kejserligt dekret, gifvet Berlin den 27 oktober 1806, öfver hans framtid. Lyons municipalråd förständigades derigenom att tillförsäkra honom en lifstidsränta på 3 000 franc, hvaraf efter hans död hälften skulle tillfalla hans hustru. Mot denna ersättning skulle han till staden Lyon öfverlemna samtliga sina uppfinningar och maskiner som dess egendom. Ett annat dekret hade förut tillerkänt honom en premie af 50 franc för hvar med hans maskin försedd väfstol.

Ehuru nu Jacquard oaflåtligt bemödade sig att gifva sin maskin den största möjliga fulländning och få honom införd äfvensom att genom anstälda prof visa hans användbarhet, var dock, trots de kejserliga dekreten och trots den honom för hvarje i gång varande maskin beviljade premien, hans verkliga lön föga afundsvärd. Hans ideer och modeller blefvo af andra på ett orättfärdigt sätt tillgodogjorda, och om han äfven i sin oegennytta kunde fördraga detta, träffades han dock på det smärtsammaste af otacksamheten och afunden just hos dem, hvilkas bästa hans uppfinning i främsta rummet afsåg. Hans lif var till och med mången gång i största fara. Man släpade hans originalmaskiner till Place des Terraux och uppbrände dem till stor förlustelse för en skådelysten folkmassa. Äfven de i andra fabriker uppstälda jacquardmaski-

nerna sönderslogos af ursinniga folkhopar. Men ej nog härmed, handelskammaren (conseil des prud'hommes) instämde honom äfven för sin domstol, då verkmästarna fordrade skadeersättning för den förlust i tid och material, som genom den nya maskinen tillskyndats dem. Den af fabrikanter bestående rätten fälde honom, och endast på hans enträgna framställning förunnades honom att söka åvägabringa motbevisning. Jacquard hopsatte nu åter en af sina maskiner och utförde dermed i Palais S:t Pierre inför ett stort antal åskådare en mönsterväfnad, för hvilken hans maskin förklarats olämplig. Man måste frikänna honom.

Alla dessa vedervärdigheter fördröjde visserligen införandet af denna maskin, hvilken utlandet redan erkände som ett mästerstycke; det oaktadt arbetade redan 1825 af de 30 000 väfstolar, som i Lyon och dess omgifningar voro i gång, mer än en tredjedel med jacquardmaskinen.

Staden Lyon återgaf Jacquard den honom fråntagna lifräntan och lät genom en af sina förnämsta konstnärer utföra hans bild, som förvaras i museet derstädes. Som en offentlig upprättelse erhöll han efter industriutställningen 1819 hederslegionens kors, en utmärkelse, som väl sällan gifvits åt en lika värdig, måhända aldrig åt en värdigare.

Sedan han hunnit målet för sina önskningar, drog sig Jacquard tillbaka från affärslifvet och verldsbullret. Ehuru måttlig, var dock hans pension tillräcklig för hans ännu måttligare behof. På ett litet landställe med en täck trädgård i Oullins nära Lyon framlefde han med sin hustru i stor tillbakadragenhet sina återstående dagar, som en vis utan bitterhet öfver de vedervärdigheter han genomgått. Här dog han äfven den 7 augusti 1834. Ett träkors var länge den enda vård, som utvisade stället på Oullins' kyrkogård, der hans stoft hvilar, tills 1861 handelskammaren i Lyon lät resa en präktig marmorvård på grafven.

Omedelbart efter hans död hade dock fabrikssyndikatet i Lyon öppnat en insamling till en minnesvård öfver Jacquard, hvilken i form af ett bronsmonument ändtligen 1840 restes framför Botaniska trädgården.

Jacquardmaskinen är i fig. 490 afbildad i perspektivisk genomskärning. I stommen *A A* af trä (eller jern) kunna, liksom på väfstolen, fyra hufvuddelar urskiljas. De äro:

1. Platinerna eller krokarna *a a* med vidhängande snören *b b*. Vid hvarje snöre är nedtill ett mönstret motsvarande antal harnesksolf anknutet, så att med samtliga snörena alla harnesksolf och varpändar kunna lyftas. Det ges blott få undantag härifrån, t. ex. vid väfning af piké, der blott en del af varpen går genom harnesket, den andra delen åter genom grundskaften. Träplatinerna ha i sin öfre ända ett inskuret hak, de af jern deremot en hakformig omböjning, medelst hvilka lyftningen sker. Platinerna stå på den vid stommens nedre del fästa platinplankan *A' A'*.

2. Kniflådan *c*, som upptager det af trä- eller jernslåar *d d* bestående knifgallret och vid trampans nedtryckning upplyftes genom en häfstång *e*

eller ett öfver en trissa löpande snöre, hvarigenom de vid knifvarna hängande platinerna kunna efter behag lyftas.

3. De vågrätt liggande nålarna eller stötarna *ff* med påträdda spiralfjädrar *gg* i nållådan ha till ändamål att trycka platinerna *a a* ned från knifvarna och derefter med fjädrarnas tillhjelp åter påskjuta dem.

De af jerntråd gjorda nålarna ha derför på hvardera sidan om platinen en till honom tätt anslutande utvikning, hvarigenom fram- och tillbakaskjut-

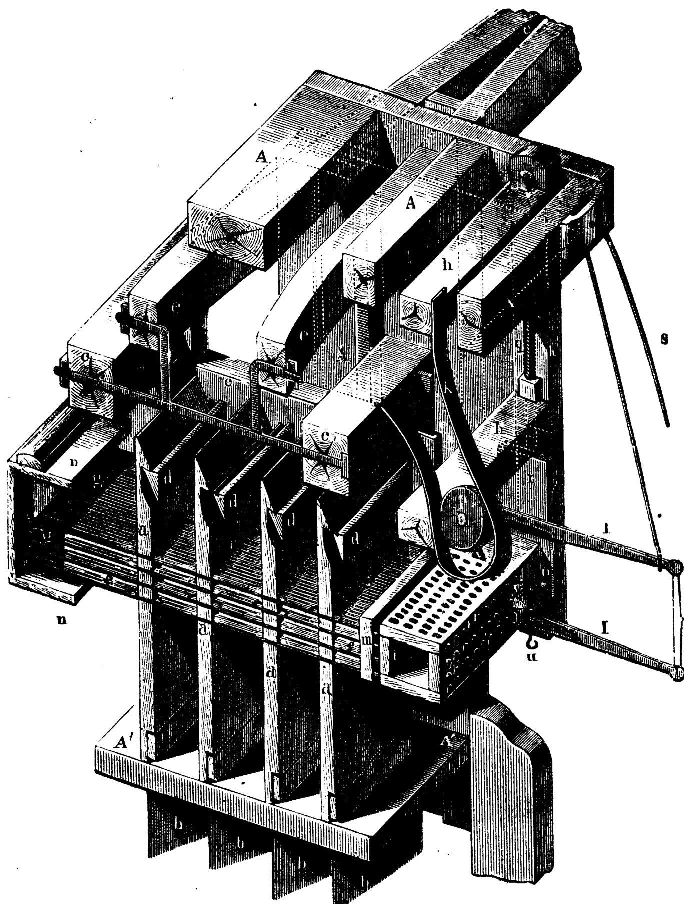


Fig. 490. Jacquardmaskinen.

ningen åstadkommes. Blir platinen genom ett vid nålens främre ända mötande motstånd skjuten tillbaka och ned från knifven, hoptryckes och spännes derigenom den lilla messingsspiralen *g*, som är uppträdd på nålens ombõjda bakre ända och trycker efter motståndets upphörande platinen åter mot knifven.

4. Lådan *h* med prismat, valsen eller cylindern *i*, fjädern *k* för lådans rörelse och klykan eller hunden *l* för cylinderns kringvridning. För

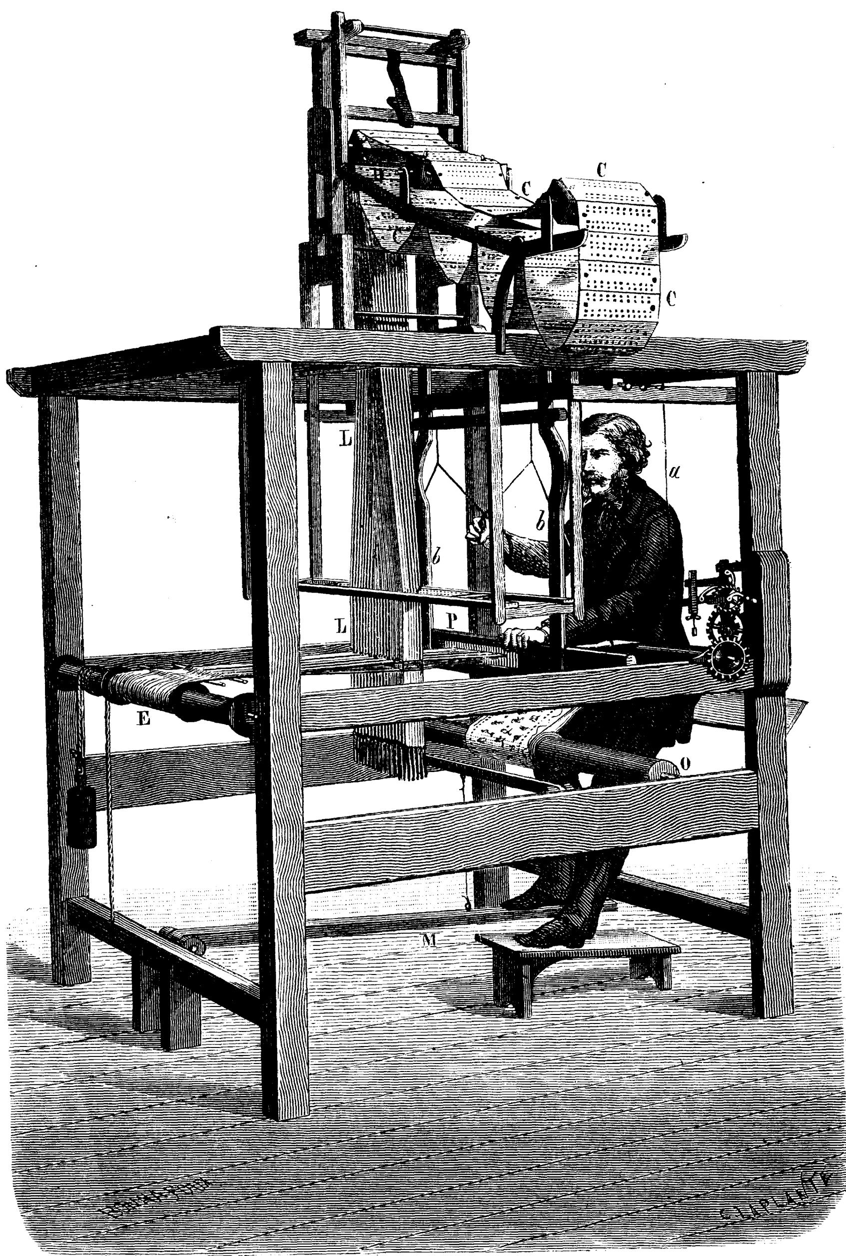


Fig. 491. Jacquardväfstolen.

att ett önskadt antal platiner *a a* skall kunna lemnas i den ställning, de innehafva, eller lyftas, måste de från lyftningen uteslutna afhakas från knifvarna, men de, som skola lyftas, deremot förblifva vid dem fasthakade. Detta åstadkommes genom mönsterkort af papp, som lägga sig framför prismat. Dessa kort ha nämligen i enlighet med patronpapperet eller mönstret blifvit af kortslagningsmaskinens stålstämpel så genomborrade, att de derpå fördelade öppningarna komma att ligga midt öfver de omkring 3 linier djupa, i valsen *i* tätt borrade hålen. Öfver allt, der korten ha hål, måste följaktligen de något framom nålplankan *m* utskjutande nålspetsarna, när de stöta emot prismat, intränga uti det, så att på knifvarna qvarlemnas och lyftas lika många platiner. Härigenom lyftas äfven de vidhängande platinsnörena eller korderna *b* och genom dem solfven och varpändarna. Men på samma gång kniflådan drar upp platinerna, aflägsnar sig prismat så småningom från nålplankan *m*, och spiralfjädrarna *g* trycka de afhakade platinerna åter framåt. Under lyftningen gör prismat genom hundens ingripande i dess ändspetsar, laterntapparna *o*, ett fjerdedels hvarf. Härpå låter man den tunga kniflådan åter falla ned, hvarvid den i tryckfjädern nedgående rullen *p* med ett starkt anslag pressar lådan jemte prismat med det nya kortet tätt emot nålplankan *m* och för den följande lyftningen tillbakatränger de platiner, som ej skola deltaga deri.

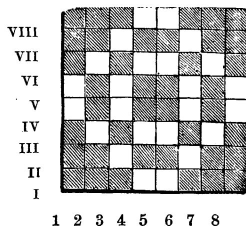


Fig. 492. Patronpapper till ett jacquardmönster.

Två inom lådan anbragta grofva spiralfjädrar *q* trycka genom tvärstycket *r* på tapparna *o* och hindra prismats allt för lätta kringvridning. Utom dess vanliga framåtgående rörelse genom den vid kniflådan fästa och inuti fjädern uppstigande rullen *p*, hvarigenom lådans svängning och valsens kringvridning medelst hunden ega rum, kan genom den sistnämda medelst snöret *s* äfven en tillbakavridning af prismat (repetering af ett visst antal kort) åstadkommas. I stället för fyrsidiga prismer har man äfven användt sexsidiga.

Korten ha i sina begge ändar två bindhål, genom hvilka snören trädas på det sätt, att de korsa hvarandra i kortens mellanrum. Dessa sålunda som ett band utan ända hopbundna kort låter man löpa öfver lättrörliga valsar, hvarvid hakarna *u* på lådans undersida tjena till lager för den öfversta valsens tappar. För att fasthålla och regelbundet framskjuta korten har prismat på hvar sida två piggar *v* och hvarje kort två motsvarande hål.

Utom den olikheten, att jacquardmaskinerna kunna till största delen vara förfärdigade af trä eller helt och hållet af jern och af omvexlande storlek med 2-, 4-, 6-, 8-, 10- och 12-hundra platiner, har man äfven utbytt nålfjädrarna mot en elastiskt verkande utböjning å platinen. Äfven har man för att få ett större skel gifvit de för skaftrörelser afsedda jacquardmaskinerna (trampmaskinen) ett samtidigt med platinlyftningen nedåt gående platinbräde.

På jacquardmaskiner med 600 platiner har hvarje rad 50 hål, så att en 200-kroksmaskin räknar fyra, en för 400 åter åtta sådana rader. På

större platiner deremot komma 75 till 100 och ännu flera hål på hvarje rad. Som utgångspunkt för solfsnörena och korthålen brukar man antaga det bortre hörnet på venster hand, från väfvarens plats räknadt, så väl på galler- eller snörplankan som äfven på prismats vågräta öfre sida och räknar vid enkel anordning efter kortets bredd eller smala sida och alltid ifrån samma rad, der begynnelsepunkten befinner sig.

Jacquardmaskinens förening med väfstolen åskådliggöres genom fig. 491. *C* betecknar de förenade korten, *D* prismat, *L* den med platinsnörena förenade rustningen, *M* trampan för kniflådans lyftning, *O* tygbommen och *P* väfskeden eller ritten. På bröstbommen är för väfvens regelbundna frammatning anbragt en regulator, hvars häfstång sättes i rörelse genom ett med trampan eller slagbommen förenadt snöre *a; b* äro dragsnörena för ryckverket.

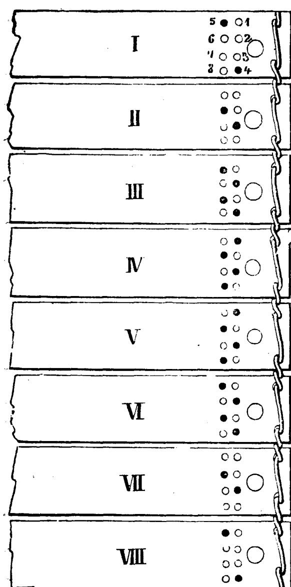


Fig. 493. Kort till jacquardmönster.

För att visa ett enkelt exempel på ett mönsters öfverflyttning från patronpapperet till korten välja vi fig. 492, som på tygets bredd skall upprepas 25 gånger. Då nu denna figurs rapport utgör åtta rännings- och åtta inslagsändar, erfordras 8 × 25 = 200 platiner och 8 kort. Hänger, som i detta fall, blott ett af kettingens solfsnören på hvarje platin, kallar man anordningen enkorig eller endelig. Skulle man åter använda samma (200-kroks-) maskin för en dubbelt eller flera gånger så bred väfnad med samma mönster, måste från samma platin utgå två, tre, fyra, fem solfsnören för att lyfta de lika ränningsdelarna af den erforderliga bredden, och rustningen måste då bestå af två, tre, fyra, fem kor eller delar, och hennes anordning kallas då två-, tre-, fyrkorig o. s. v.

Beteckna nu de hvita rutorna i det ofvan nämda mönstret (fig. 492) ränningen och de svarta inslagen, motsvaras de på hvarandra följande korten (fig. 493) af mönstrets med samma romerska siffror betecknade inslagsändar, och de mörka hålen på korten följa hvarandra likaledes på det sätt, de lika arabiska siffrorna under mönstret angifva. En öppning eller en svart punkt har till följd en lyftning af varpen eller en hvit ruta och tvärt om.

Mönstrets inläsning (levering, lissage) är förarbete för kortslagningen. För mönstret å fig. 492 är förfarandet vid inläsningen följande. För det första kortet blifva af snörena i en mönsterstol (lissage), sådan som fig. 494 visar och under den ofvan nämda förutsättningen, att de hvita rutorna äro varpändar, som skola lyftas, de 3 första lemnade, 2 tagna och derpå åter 3 lemnade. Med samma omvexling inläsas de öfriga 24 mönstren för det första kortet af en 200-kroksmaskin. För det andra kortet heter det: 2

lemnas, 1 tages, 2 lemnas, 1 tages och 2 lemnas o. s. v. De tagna och lemnade snörena, simpelkort, af hvilka de förra motsvara den del af varpen, som skall lyftas, åtskiljas genom ett tvärs igenom infördt snöre eller lats. Uppdragas dessa, ordna sig kortslagningsmaskinens platiner så, att de motsvarande nålarna genomborra det framför lagda kortet.

Den elektriska väfstolen. För att bespara den mången gång betydliga utgiften för kort, hvilka vid stora mönster ofta uppgå till tusenden, äro



Fig. 494. Mönsterläsningsstol.

många försök gjorda. Telegrafdirektorn Bonelli i Torino utförde tanken att från en mönsterritnings metalliska yta sätta elektromagneter i verksamhet och genom dessa medelst vågräta nålar föra platinerna öfver jacquardmaskinens knifvar (1853). Han gaf hvarje lyftkrok (platin) en särskild magnet, hvars ledningstråd förde till mönsterritningen och gjordes verksam, allt efter som han vid mönstrets rörelse framåt stötte på en metallisk yta på teckningen eller ej. Sjelfva anordningen skola vi längre fram något närmare lära känna.

Mekanikern Hipp fullkomnade vidare denna apparat, så att dermed 1857 i Torino väfdes ett stycke tyg, hvars mönster var 13 $^1/_2$ fot långt och

motsvarade 40 000 kort. Andra konstruktioner förskrifva sig från Maumené i Reims och mekanikern Bréguet. De bibehöllo den gamla jacquardmaskinens hufvuddelar, nämligen de hängande platinerna, de vågräta nålarna med deras fjädrar och knifladorna. Nålarna ställdes endast något annorlunda, medan fjädrarna, i stället för att verka dragande, tryckte på nålarna. Hvarje nål har äfven här sin lilla elektromagnetiska spiral och drages tillbaka genom strömmens framkallande, hvarigenom haken blir fri. Vid häftygets lyftning höjas då de platiner (och följaktligen äfven deras varpändar), genom hvilkas spiraler strömmen går. Elektromagneterna ligga i en låda, som vid hvarje lyftning ryckes intill nålarna, men vid häftygets tillbakagående åter intar sitt gamla läge och lemnar nålarna fria.

Men huru göras nu elektromagneterna verksamma? Genom en vals, på hvars omkrets mönstret anbringas med messingsstift som ett tapisserimönster (in carro). Sådan var mönstercylinderns inrättning på Bonellis första maskin. Sedermera har han gifvit honom en väsentlig förbättring, som gör den dyra cylindern med hans stiftteckning öfverflödig, i det han med ett hartsartadt oledande ämne uppritar mönstret på en stanniolremsa. Detta mönsterblad lägger sig omkring en cylinder och glider fram under en rad metallspetsar, af hvilka hvar och en står i särskild ledande förbindelse med en elektromagnet. Den elektriska strömmen går in i cylindern, men kan derifrån blott komma genom de spetsar, som beröra den ej bestrukna stanniolytan. Det är samma princip, som ligger till grund för några telegrafapparater, bland andra den mycket omtalade caselliska. Dervid dragas och lyftas nu alla de platiner och varpändar, som stå i förbindelse med mönstret, medan alla andra förblifva orörliga.

Ännu har man visserligen ej med Bonellis väfstol ernått, hvad man från flera håll hoppats. Emellertid ligger dock måhända i denna uppfinning fröet till en ändamålsenlig omgestaltning af väfmaskinen.

Sjalväfningen. Under benämningen sjal känner man redan sedan länge ett för mellersta Asien egendomligt, af den finaste råvara väfdt tyg, hvilket förr blott sällan, men efter fransmännens fälttåg i Egypten oftare kom till Europa i form af stora hvita skärp af kasjmirull med kypertväfnad i enkla färger och utsiringar samt i flera länder framkallade en mer eller mindre likartad efterhärmning och fabriksmässig tillverkning. Nu mera förstås likväl under denna benämning en mängd, företrädesvis till fruntimmersdrägten hörande tyg, hvilka mer eller mindre likna de äkta sjalarna och med olika grad af fulländning tillverkas hufvudsakligast i Frankrike, England och Wien. Rååmnet till de österländska sjalarna är det fjunlika fina ullhår på kasjmir- eller tibetgeten, som ligger gömdt under den långa, mycket gröfre raggen. Naturen har med en mycket varm pels skyddat de nämda djuren mot de hastiga temperaturvexlingarna i dessa Asiens högländа trakter. Då efter vinterns slut den fina ullen lossnar från huden, tillvaratages hon genom djurens kamning. Efter ullens rening sorteras hon mycket noga och spinnes på den nationela spinnrocken, churkan.

Dessa mödosamma och kostbara väfnader syselsatte förr en mängd arbetare i Kasjmir, Persien, Afganistan m. fl. länder, och när man hör berättas, huru t. ex. 20 arbetare behöfde ett helt år för att tillverka två superfina sjalar, kan man lätt fatta, huru priset på ett sådant fabrikat kan uppgå ända till 13 000 kronor och derutöfver.

De äkta sjalarnas oförlikneliga skönhet och höga pris väckte till och med i Paris mycket uppseende samt tilldrog sig särskildt industriidkarnas uppmärksamhet. Först lyckades det Bellanger i Paris att lära känna sättet för de orientaliska sjalarnas tillverkning och temligen fullständigt eftergöra dem, och efter honom den franska industrins störste befrämjare, den berömde fabriksförläggaren baron Ternaux, hvilken äfven gaf denna slöjdgren större fulländning och tillverkade de under namnet ternauxsjalar bekanta fabrikaten. Med stora svårigheter anskaffade han kasjmirull från Asien och förärade kejsarinnan Josephine deraf tillverkade kostbara sjalar. Han är grundläggare af den för Frankrike så utomordentligt vigtiga sjaltillverkningen, till hvars höjande han sedermera ytterligare väsentligt bidrog derigenom, att han efter många bemödanden slutligen lyckades införa 400 stycken kirgisiska getter, härstammande från de tibetanska, och på sina landtgods framalstra så utmärkta ullsorter, att de kommo de tibetanska mycket nära.

Utom för ullens finhet, som gör väfnaden ofantligt lätt, utmärka sig de orientaliska sjalarna i synnerhet för sina herliga mönster och behagliga harmoniska färger, så att den europeiska sjaltillverkningen från konstnärlig ståndpunkt ej kunde bättre göra än att häri helt och hållet följa de asiatiska förebilderna och göra den främmande stilen, såsom oöfverträfflig, till sin egen. Sjalarnas bottenväfnad är fyrskaftad kypert och består liksom mönstrets inslag antingen helt och hållet af ren kasjmirull (paris-, ternaux- eller kasjmirsjalar), eller består bottnen af tvinnadt florettsilke och mönsterinslagen af kasjmirull, eller begge af mycket fin ull (de s. k. hindukasjmirsjalarna från Lyon), eller är bottnen till en del florettsilke, till en del bomull, mönsterinslagen mer eller mindre fin ull (wien-, engelska och skotska sjalar, nimes-, elberfeld- och berlinsjalar o. s. v.).

En hufvudskilnad mellan de äkta och eftergjorda sjalarna består äfven deruti, att de förra broscheras, d. v. s. äfven de minsta färgade mönsterpartierna utföras genom särskilda skottspolar och derför utan baksida, hvaremot på de senare (lanserade) sjalarna alla inslagsändarna fortlöpa genom väfnadens hela bredd, ligga på baksidan till en del fria, måste bortskäras och följaktligen erhålla en afvigsida. Dessutom tillverkas under olika namn sjalar helt och hållet af silke eller kamgarn, af silke och kam- eller bomullsgarn och väfvas, som satin, tibet, gas, krepp, muslin m. fl., släta, randiga, rutiga samt i åtskilliga mönster. På dubbelsjalar falla afvigsidorna inåt.

Dubbeltyg eller rundväfnader. Liksom en väfnad genom motsvarande inredning och uppknytning kan utföras med dubbla rätsidor, kunna äfven genom samma medel två nära öfver hvarandra liggande ränningar genom inslagen väfvas till en slang- eller säckformig väfnad eller vid beröringspunkterna mellan

större eller mindre mönsterpartier sammanväfvas. Man kallar dylika väfnader rundväfnader. På några artiklar, t. ex. lampvekar och sprutslangar, äro begge ränningarna af samma beskaffenhet; på andra åter är begge ränningarnas färg olika, såsom särskildt är fallet med de först i Kidderminster i England tillverkade och derefter benämda yllegolfmattorna, äfvensom med ytterplaggstyg. Begge väfnadssorterna bindas i mönsterfigurernas gränser,

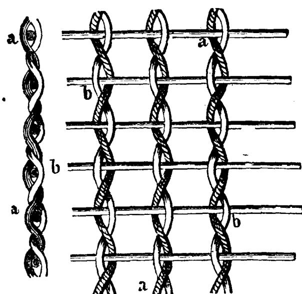
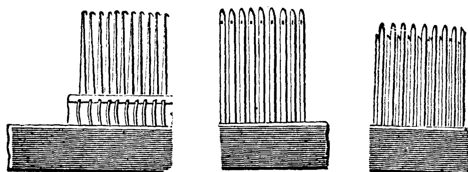


Fig. 495. Gas.


Fig. 496—498. Nålar med hakar, ögon och gafflar för krysskelets bildande.

hvilka i teckningen äro hvarandra fullkomligt lika och blott skilja sig till färgen, så att på den ena sidan de färger bilda figuren, som på den andra utgöra bottnen. Inslagsändarna vexla vid lika färger alldeles som varpändarna och öfvergå vid figurens gräns till den andra sidan på det sätt, att om de på öfre sidan bilda en röd figur, uppstår i det undre tyget en lika färgad botten. En temligen allmän artikel af detta slag är de i Berlin tillverkade nattrockstygen, på hvilka varpen och inslagen äro tre- och fyrfärgade och färgerna merendels så valda, att den ena sidan har en ljus, den andra åter en mörk botten. Ett sådant tyg får, allt efter som man håller det, ett olika utseende och kan följaktligen nyttjas på begge sidorna. Allt efter som de särskilda väfnaderna af dessa dubbeltyg äro af samma täthet och sammansättning eller icke, kunna vid deras tillverkning bestämda regler för inredning och uppknytning uppställas.

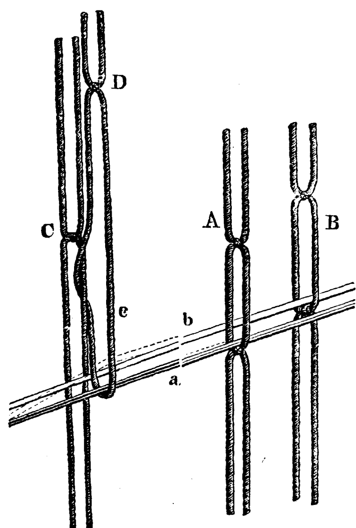


Fig. 499. Solf.

En annan dubbelväfnad är piké, ett till täcken och västar mycket användt bomullstyg. De båda på sina särskilda bommar upplindade ränningarna förblifva åtskilda, ända tills särskilda trådar i den ena och andra varpen bildas. Den öfre väfven kallas botten, den undre foder. Till bottnen användas finare och dubbelt så mycket ändar för varp och inslag som till fodret. De af bindningslinierna inneslutna fälten synas upphöjda och liksom tillsydda eller stickade, deraf namnet.

En närbeslägtad tillverkningsart är den, då två plysväfnader på en gång förfärdigas på den af Chabod-Debonel i Lockeren i Belgien konstruerade väfstolen. Denna har två garnbommar. Med den delade varpen bindes polkettingen omvexlande i öfver- och underväfven, hvilka stå ungefär 3 linier ifrån hvarandra och genast skäras med en skyttelartad knifinrättning, som på en jernstång går fram och tillbaka mellan väfvarna.

Gas, sammet, mattor, tapeter och band. Från de nu omtalade väfnaderna, liksom de längre fram omnämda mattorna och tapeterna, skilja sig gas- och sammetsväfnaderna mycket, då hos de senare en del varpändar korsa och slinga sig om hvarandra annorlunda än hos de förra.

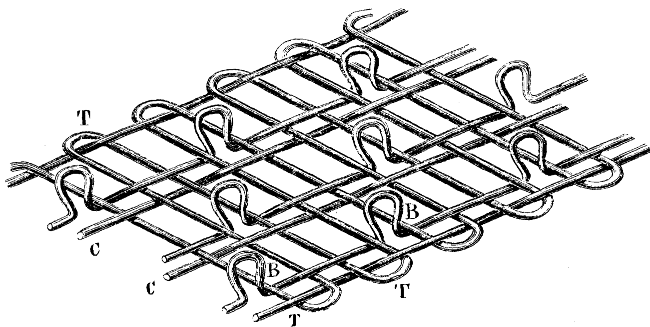


Fig. 500. Garnändarnas läge i sammet.

Tillverkningen af gas, hvars bindningssätt fig. 495 visar, beror på bildandet af ett krysskel. En varpända *a* måste tagas öfver eller under en nästgränsande och denna omslingning fasthållas af inslagsändan *b*. Af de båda hvarandra korsande trådarna kallas den, som ligger till höger i varpen och här är skuggad, snodd- eller polträden; han ligger alltid i underskelet. Den till venster kallas den fasta tråden och ligger alltid i öfverskelet.



Fig. 501. Sammet med taftbotten och inlagd nål.

Ett krysskel kan åstadkommas på flera sätt. Dertill kan användas en staf med nålar, hvilka antingen äro försedda med små hakar eller gafflar (såsom på den ryska stickningen, fig. 496 och 498) eller med ögon, såsom på fig. 497, hvarigenom snoddtråden fattas och drages öfver den fasta tråden. Eller begagnar man ett särskildt inrättadt skaft, som antingen är det s. k. perlhufvudet eller ett vanligt satsskaft *C*, hvars undre stolpe är slingad omkring det långa solfögat *e* på ett halft solf *D*, såsom i fig. 499 är fallet. Hvarje pol- eller snoddtråd *a* går genom det halfva solfvets öga *e* och på samma gång genom ögat på ett längre bakom liggande solf *A*, hvarje fast ända *b* åter genom ögat på ett bakre samhörande solf *B*.

Af det nu sagda blir lätt att fatta, huru krysskelet och gasen sjelf bildas. Vid neddragningen af gassolfvet *C* med den s. k. tunga trampan fäster

sig understolpens öfre ända på undre delen af solfögat *e*, och när den i det senare inredda snoddtråden kommer ned i horisontalplanet eller till den fasta ränningen, är han på venstra sidan om den fasta tråden. Vid ytterligare nedtrampning af solfvet *C* drages äfven det halfva solfvet *D* djupare ned, tills slutligen ögat *e*:s öfre del träffar snoddtråden och drar honom ned på venstra sidan, hvarefter kryssningen fasthålles genom en inslagsända. Efter den lätta trampans nedtryckning följer inslåendet af en ny inslagsända.

Genom korsningen erhålla så väl poltrådarna som solfven i gasskaftet en stark spänning, och man gör de förra mera eftergifvande derigenom, att man för dem använder två garnbommar (styck- och polketting). I stället härför kan dock en bepröfvad, ehuru mindre känd anordning användas. Garnbommen är försedd med en remskifva och kan vid nedtryckning af den tunga trampan släppas något efter, hvarigenom varpen blir så lös, som krysskelet fordrar. Denna tillställning kan med ringa kostnad anbringas på hvarje gasstol.

Sammet. De sammetsartade väfnaderna ha den egendomligheten, att de på den taft- eller kypertartade bottenväfven ega en upprättstående eller tillstruken hårlik betäckning, floret eller polen. Floret kan åstadkommas genom inslagen eller också genom en särskild varp. Det förra sättet användes vid tillverkning af bomullssammet, det senare vid tillverkning af det egentliga sammetet af silke och ylle, liksom äfven af felb.

Floret bildas genom ett egendomligt förfaringssätt vid väfningen, i det man, om polvarpsändarna bilda öfverskelet, inlägger en nål eller metalltråd, som tillslås, och efter omtrampningen inskjuter inslaget. De af polvarpen kring nålen bildade öglorna bibehållas under väfningens fortgång, äfven om nålen borttages. I fig. 500 äro varpändarna betecknade med *C*, inslagsändarna med *T*. En del af varpgarnet bildar maskorna eller öglorna *B*. Allt efter som nu de sålunda uppkomna öglorna uppskäras eller icke, skiljer man emellan skuret och oskuret sammet. Fig. 501 visar de uppskurna öglorna eller floret *P'*, de ej uppskurna *P*, lärftsbottnen *a* och den inväfda nålen *b*. Sker uppskärningen blott delvis, kallas sammetet halfskuret. Med plys förstår man ett sammet med längre flor; längst är det på felb, dock kallar man äfven yllesammet företrädesvis plys.

Det är tydligt, att polvarpen måste tagas längre än bottenvarpen, ju gröfre de inväfda nålarna äro, eller ju större öglorna skola blifva. På vanligt sammet är polvarpen omkring sex gånger längre än bottenvarpen. Medan derför på sammet bottnen efter behag kan täckas allt efter polvarpens täthet och florets längd, kan på manchester ett längre hår blott derigenom erhållas, att bindningsställena anbringas längre ifrån hvarandra, i följd hvaraf det är sparsammare fördeladt på bottenväfven.

Vid detta väfnadssätt tjenar en del af inslagen (botteninslagen) till bildande af den på baksidan synliga bottenväfven; en annan del (polinslagen) ligger åter på rätsidan fri i större sträckor, som tillsammans utgöra åtminstone tre fjerdedelar af väfnadens bredd, och bildar i form af parallela längdstrimmor

slangformiga ihåligheter, hvilka uppskäras. För detta ändamål utspännes väfven på ett bord (fig. 502), och en egendomligt formad knif med uppåt riktad egg instickes och skjutes framåt i de slangformiga öglorna.

Mattor och gobeliner. De till beläggning af golf eller till öfverdrag å möbler, till förhängen eller tapeter å väggar begagnade mattväfnaderna skilja sig ej blott genom ämnets mångfald, utan äfven till bindningens beskaffenhet och kunna i det senare hänseendet delas i tre hufvudklasser.

1. Mattor med enkel väfnad. Hit höra, utom de olika gröfre mattväfnaderna med varp af blår- eller linnegarn och inslag af ko- eller gethårsgarn,

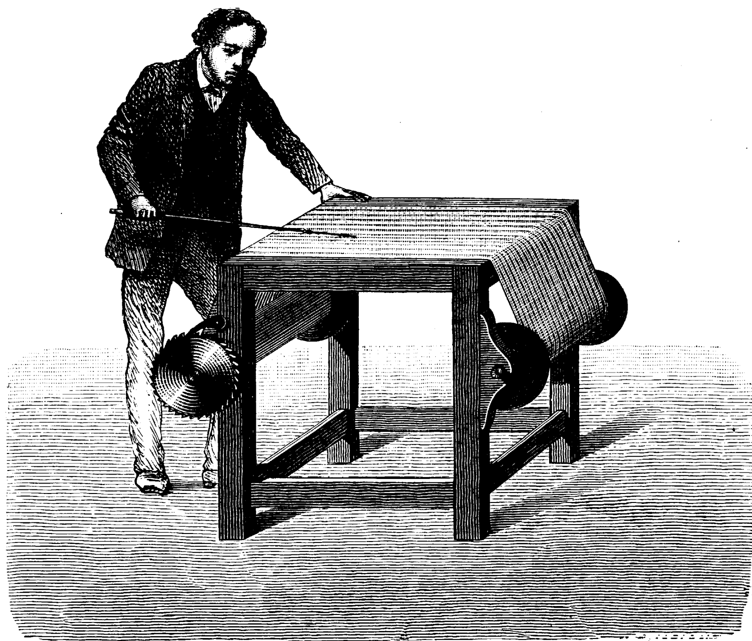


Fig. 502. Sammetets uppskärning.

äfven de s. k. tyrolska borddukarna och golfmattorna, i hvilka kardullsgarn vanligen bildar inslaget. Till mattor användas nu mera äfven jutegarn och kokosbast. 2. I de engelska mattorna består varpen af fint, tvåtrådigt, omvexlande svart och kulört kamullsgarn, inslaget omvexlande af en finare, vanligast tvinnad linneända och gröfre, icke tvinnade inslagsändar, som innehålla 10—20 enkla linne- eller bomullsändar. 3. Varpgarnet, som lyftes med jacquardmaskin, bildar mönstret och betäcker inslagen. Dessa engelska mattor utgöra en förbättrad efterbildning af de s. k. venezianska mattorna.

En stor omvexling har denna fabrikation, och först i England, erhållit genom tryckning, i det antingen varpen före väfningen eller ock sjelfva den färdiga mattan på mekanisk väg tryckes i många färger. De engelska medelst

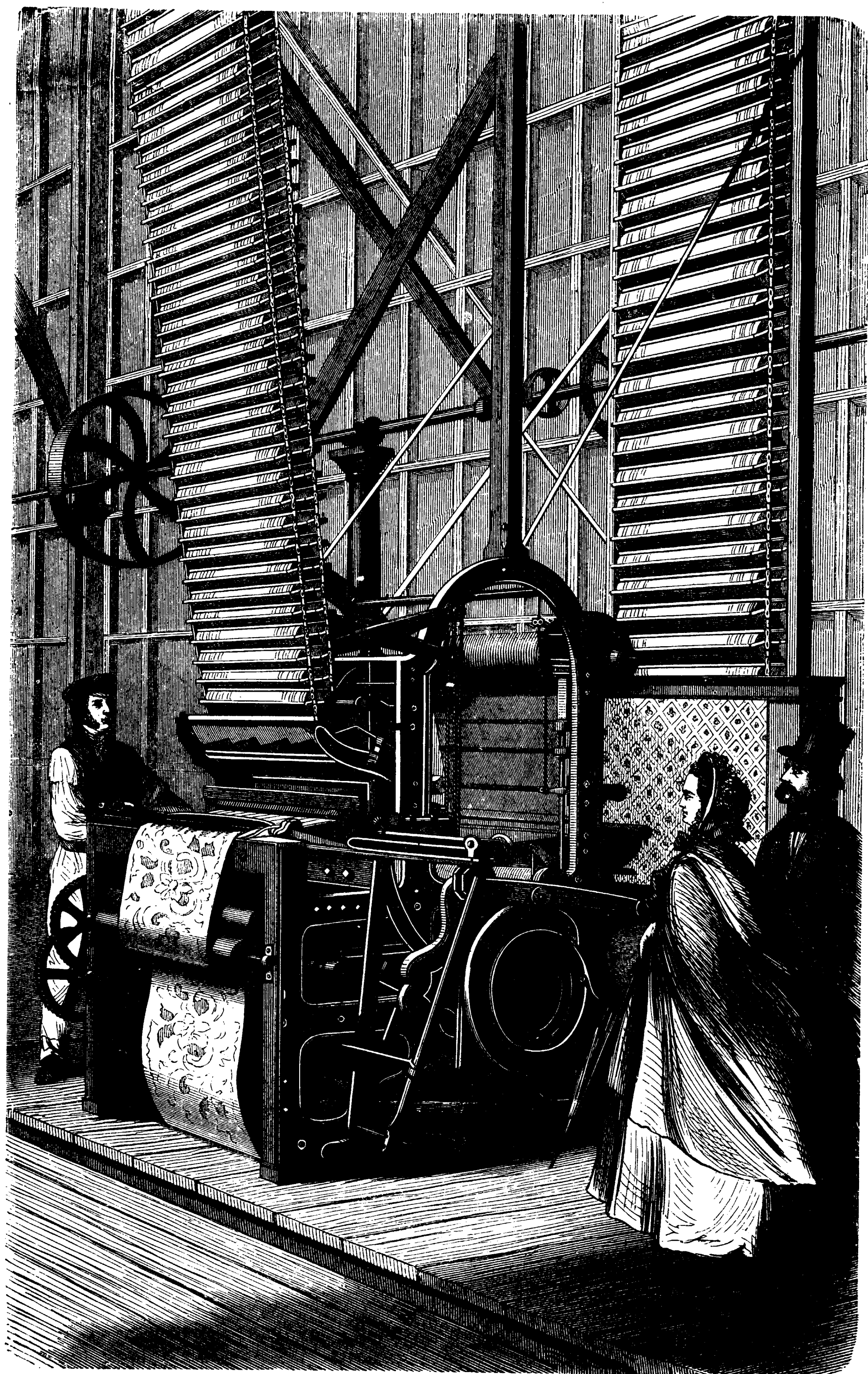


Fig. 503. Väfstol för mattor med mönster.

varptryck förfärdigade mattorna äro i afseende på mönstrens rikedom och färgernas skönhet så utmärkta och omtyckta, att den största och mest berömda mattfabriken, John Crossleys i Halifax, oberäknadt en stor mängd andra slag, årligen lemnar 80 000—90 000 stycken sådana varptryckta mattor af 123 sv. fots längd.

Till denna klass sluta sig äfven gobelinstapeterna, såsom utomordentligt mödosamma och dyra arbeten af konstväfveriet, hvarför vi här äfven skola med några ord vidröra deras historia. En sådan gobelinstapet företer hela utseendet af den vackraste målning med rik färgprakt och de mjukaste öfvergångar ända in i de minsta enskildheter.

Frankrike och Nederländerna, i synnerhet Arras, frambragte redan för århundraden sedan gobeliner af så utmärkt skönhet, att konstnärer sådana som Raffaelle och Rubens ej ansågo under sin värdighet att måla mönster för de flitiga väfvarna.

Tapetväfveriets konst synes ha sitt ursprung i österlandet, och Pergamos, Tyrus, Sidon och Babylon egde herliga tapeter, som ofta voro genomvirkade med guld och silfver. Redan i 12:e århundradet var konsten att väfva tapeter känd i England och en syselsättning för de förnämaste damer, ty den berömda bayeuxtapeten, på hvilken Englands eröfring af normanderna är framstäld, virkades vid denna tid af drottning Matilda och hennes hoffruntimmer. I 14:e och 15:e århundradena finna vi tapetväfveriet handtverksmässigt bedrifvet i Bruxelles och Arras, och derifrån kom det äfven till Tyskland, der Schwabach i Baiern hade den första verkstaden af detta slag. Nu sönderföll denna gren af väfveriet i två särskilda slag, nämligen det nederländska, der varpen ligger vågrätt, och det tyska, der han står lodrätt. Det förra kallar man lågskaftadt arbete, basselisse, det senare högskaftadt, hautelisse. De flesta fabriker använda det lågskaftade arbetssättet; blott i Paris och Petersburg arbetas i högskaft.

Tillverkningen i Paris grundlades 1440, måhända äfven först under Frans I, i ett hus tillhörigt en skicklig färgare vid namn Gobelin. Efter honom erhöllo tapeterna namnet gobeliner, som sedermera sträckt sig till alla likartade alster. Under Ludvig XIV gick tillverkningen öfver i statens ego, och Le Brun, konungens förste målare, gjorde kartongerna för hennes räkning. De billigare papperstapeterna hade nästan helt och hållet utträngt dessa tapeter; först på den senaste tiden har lyxen i boningsrummens inredning blifvit nog allmän för att äfven gifva kostbara alster af konstslöjden, och sådana äro gobelinerna, ökad spridning. Utom i Paris förfärdigas äfven i Beauvais präktiga gobeliner.

Gobelinernas tillverkning. För högskaftsarbetet användes en mycket enkel, men bred väfstol, vid hvilken flera personer på en gång arbeta. Väfnaden är lärftsartad och sjelfva arbetet närmast att jemföra med ett mödosamt och konstfullt broderi. Inslaget, som verkställes med små spolar på fri hand, sträcker sig nämligen endast till ett litet antal varpändar, som väfvaren lyfter

ur öfverskelet för att deremellan insticka skottspolen. Rätsidan är under väfningen vänd nedåt, och den målade mönsterbilden befinner sig omkring 9 linier under varpen. Hvarje del, som en väfvare bearbetar, har egna skaft och trampor till åstadkommande af öfver- och underskelet. Alla färger och färgschatteringar väfvas hvar för sig; dervid lemnas de närgränsande delarna alldeles å sido, hvarför ock vid färgernas gränslinier ofta en hopsyning af de till hvarandra stötande delarna blir af nöden. Väften tillslås med en väfsked, likaledes för hand.

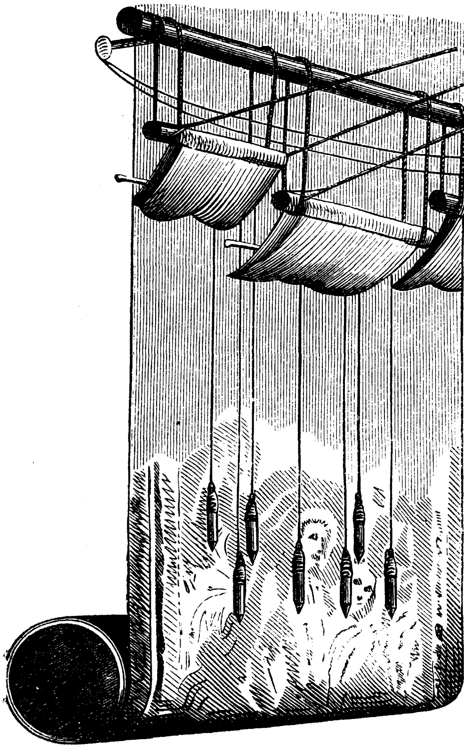


Fig. 504. En gobelinsväfstol sedd från sidan.

Vid det högskaftade arbetet med en lodrätt uppspänd varp (fig. 504) ersättas skaften genom andra medel. Af den i fram- och bakskel delade varpen skaftas alla ändarna i det senare hvar för sig och kunna af väfvaren med ledning af den omkring $1\,{}^1/_2$ fot bakom varpen befintliga patronen dragas igenom det främre skelet. Sjelfva väfningen sker som i det förra fallet, och väfvens rätsida vetter bakåt. Medelst genomskinligt papper öfverflyttas mönsterbildens konturer (gränslinier) på den spända varpen, på hvilken den genom punkter antydda figuren tjenar till rättesnöre för väfvaren, hvilken som förut utfyller dem med färgerna.

Vid detta slags arbete, som söker ända in i de minsta enskildheter troget återgifva målarens verk, måste gobelinernas färglåda, der inga färgblandningar kunna ega rum, innehålla den största rikedom på färger och schatteringar, och derför ha äfven gobelinsanstalterna sina egna färgerier, för hvilka kemister sådana som Chaptal, Thénard och andra arbetat. Det ligger i öppen dag, att denna gren af väfveriet mer än någon annan kan göra anspråk på namn af konst. Kräfver än ett rikt mönster i sidenväfveriet en stor uppmärksamhet från väfvarens sida, har dock jacquardstolen gjort denna tillverkning mekanisk; gobelinsväfvaren åter är en verklig målare. Han skapar med sina trådar ett konstverk, der det endast beror af hans hand och hans öga att bestämma, huru många ändar af varpen skola tagas till den ena eller andra färgen, huru schatteringarna skola användas o. s. v. Men vi återvända till mattorna, rörande hvilka vi ännu ha ett och annat att uppmärksamma.

Mattor bestående af en dubbelväfnad, äfven kallade **kidderminstermattor.** Om dubbelväfnader ha vi redan förut talat; det återstår oss derför här blott att nämna, att varpen likaledes består af tvinnadt kamgarn eller i billigare sorter af bomullsgarn. I de tredubbla eller skotska mattorna söker man genom användning af en tredubbel varp åstadkomma en större mångfald i färg och mönster.

Sammetsartade mattor ha på rätsidan skuret eller oskuret flor, som helt och hållet betäcker den blott på baksidan synliga bottnen. Är sammetsfloret kort och oskuret, kallas de brysselmattor, de med längre uppskuret flor åter skurna, plys- eller velurmattor. Till bottenvarpen användes groft linne- eller hampgarn, för den färgade florvarpen åter tvåtrådigt, tvinnadt kamullsgarn, som dubbelspolas på små spolar för att ge öglorna mera massa och bättre täcka bottenväfven.

Till de sammetsartade mattorna höra äfven de turkiska knutna eller **savonnerimattorna.** I den lodrätt stående varpen af tvinnadt kamgarn eller groft linnegarn inknytas hvar för sig de grofva ylleändarna, som enligt mönsterpatronen på varpens hela bredd bilda floret, och tillslås hårdt med en jernkam, hvarefter en inslagsända, som med lärftsartad bindning förenar varpen, inskjutes och tillslås med slagbommen. Garnändarna i hvarje ögla uppskäras med en skarp knif, hvarefter de nu färdiga mattorna putsas och skäras. Ett väsentligt framsteg i tillverkningen af yllemattor, i synnerhet brysselr- och velurjacquardmattor, är, att hon nu mera nästan allmänt sker på mekaniska väfstolar.



Fig. 505. Sidenband med mönster.

Band. Banden skilja sig från de förut beskrifna väfnaderna blott genom en mindre bredd, medan förberedelserna för deras väfning, liksom denna sjelf och de dervid använda hjelpmedlen, äro nästan de samma.

Efter råvarans art skiljer man mellan ylle-, bomulls-, linne- och sidenband, till väfnadssättet åter mellan taft-, gros de Tours-, gros de Naples-, kypert-, atlas-, gas-, sammetsband o. s. v.

Bandtillverkningen sker antingen på snörmakarstolen med handskottspolar eller på bandstolen och bandmölen medelst snällspolar och slutligen på bandväfningsmaskiner, som drifvas af mekanisk kraft. De senare bandstolarna ha naturligtvis lika många väfskedar och små skottspolar, som band (gäng) finnas på stolen, och samtliga skottspolarna sättas i rörelse af en studsare eller drifstång. Sedan de små skyttlarna kastats igenom, tillslås alla banden på en gång med slagbommen. Det är tydligt, att man på en och samma väfstol kan taga bandens varp och inslag olika, sålunda på en gång väfva gröna, blå och röda band i olikfärgade mönster. Jacquardmaskinen åter arbetar blott på ett sätt för alla banden i samma stol; uppknytningen är lika mångfaldig, som stolen har gäng. Många bandsorter cylindreras, moareras eller goffreras, hvarmed förstås en olika pressning för att förse banden med mönster. Kunna vi också ej återgifva färgprakten hos dylika alster inom sidenväfveriet, vilja vi dock i fig. 505 meddela ett prof på den smakfulla teckning, hvarför bandmönster i allmänhet utmärka sig och hvarigenom de ofta bli tongifvande inom modverlden.

En egendomlig bandformig artikel är sniljan. En varp väfves taftartadt med omvexlande två silkes- och två tvinnade ändar med inslag af silke. Medan de två silkesändarna tjena till att binda och fasthålla inslagen, utdragas på ömse sidor de båda tvinnade eller liständarna, sedan man sönderdelat väfven i smala 1—2 linier breda remsor. Genom snoning med en på de lodräta remsorna upphängd kula vridas de upprispade remsorna skrufformigt, så att snöret får ett sammetsartadt eller silkesmasklikt utseende.

Utföras de smala väfnaderna efter bestämda mönster, kunna sniljtrådarna användas till inslag i fasonerade sniljväfnader af det slag, som tillverkas i Wien och Annaberg till sjalar, dukar o. s. v.

Till bandfabrikationen sluter sig en rad andra snörmakararbeten, t. ex. bårder, fransar, galoner, trensar, kordonger och snodder, elastiska och ihåliga snören och band o. s. v., hvartill man utom de vanliga väfnadsämnena äfven delvis använder hästhår, halm och glas.

Den mekaniska väfstolen. De väfstolsinrättningar, vi hittills tagit i betraktande, tillstädja ej att öka hastigheten öfver en viss gräns, hvilken är lika mycket beroende af arbetarens uppmärksamhet och skicklighet som af väfstolens bygnad. Det fins dock en stor mängd väfnadsalster, hvilkas tillverkning är så enkel, att de helt och hållet kunde undvara denna uppmärksamhet, om väfstolen kunde fås att öfvertaga alla de förrättningar, hvilkas utförande hittills varit öfverlemnadt åt menniskohanden. Det är detta problem, hvars lösning äfven inom väfnadsslöjden måste vara utgångspunkten för en tillverkning i massa och äfven blifvit löst genom uppfinningen af den mekaniska väfstolen. Vi ha derför att tacka Edmund Cartwright, en prest inom den engelska kyrkan, hvilken i sin 1784 uppfunna maskinväfstol åstadkommit en af de sinnrikaste maskiner, hvarmed tillverkas till och med sidentyg, möbeldamast, orleans och finare bomullsväfnader, mest dock kattuner och klädesartade tyg.

Den mekaniska väfstolen måste naturligtvis innehålla samma hufvudbeståndsdelar som handväfstolen, och vi ha sålunda der att särskilja garn- och tygbommens, redskapens, slagbommens och skottspolarnas rörelser. För att åstadkomma dessa rörelser måste den ursprungliga drifkraften genom mekaniska anordningar förvandlas. Så t. ex. åstadkommes den fram och åter

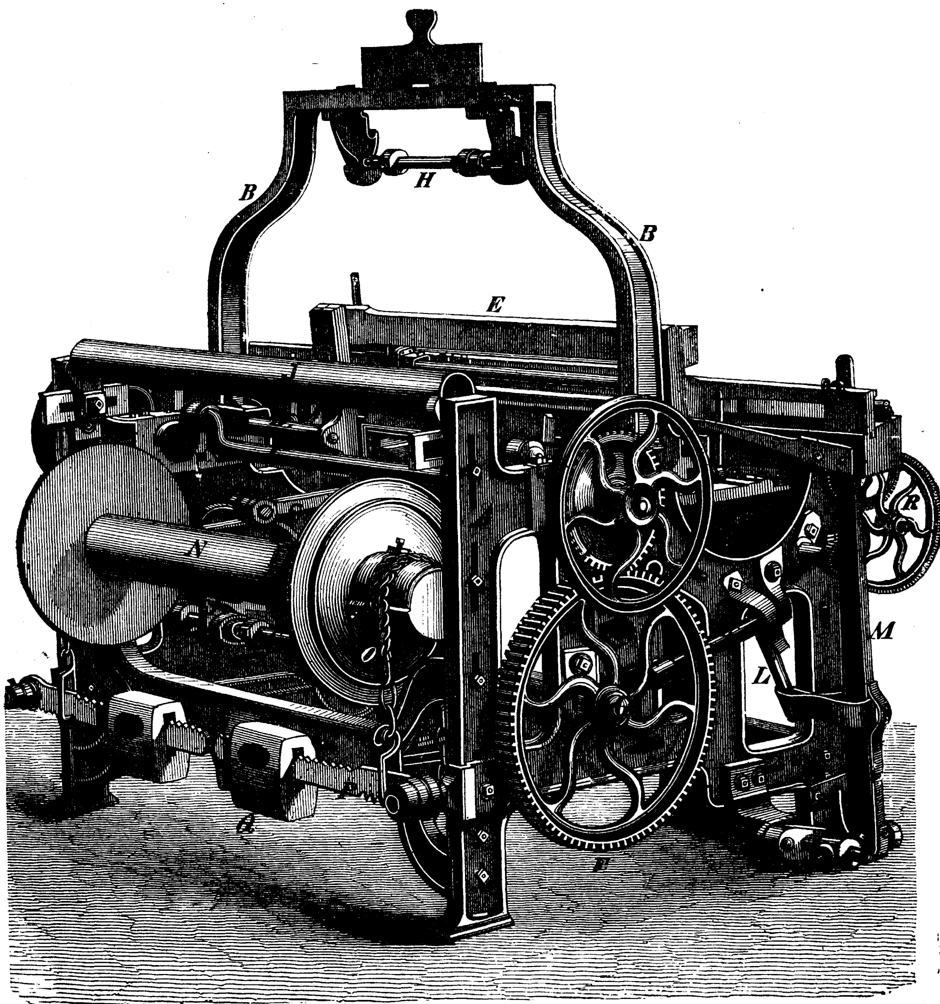


Fig. 506. Mekanisk väfstol.

gående rörelsen hos skyttlarna genom ryckarmens förändrade rörelse, och denna åter genom den fortlöpande kretsrörelsen hos en remskifva eller en excentertapp. Slagbommens svängande rörelse åstadkommes genom veftappar, excenterskifvor eller vefvar med mellanlänkar (vinkelhäftyg). Fortgående kretsformig rörelse förvandlas till afbruten och denna till rätlinig afbruten rörelse hos

skaften o. s. v. Äro nu skottspolarna, slagbommen och skaften att anse som arbetande maskindelar, kunna följaktligen samtliga på maskinväfstolen förekommande delar åtskiljas i arbetsförrättande och rörelsen verkställande.

Alla dessa delar hvila i lager i och på den af gjutjern förfärdigade maskinstommen, hvars sidor *A* äro förenade genom reglar och den bågformiga öfverdelen *B*. *C* är den krökta vefaxeln, som från en remskifva mottager rörelsen och medelst vefstaken *D* omedelbart öfverflyttar henne på slagbommen *E* och genom kugghjulen *F* och *F'* på den undre axeln *G*. Midt på den senare sitta excenterskifvor, hvilka, alldeles som på handstolen väfvarens fot, sätta i rörelse de derunder befintliga tramporna och på samma gång de vid dessa och den öfre redskapsaxeln *H* fastsnörda skaften. Två andra excentrar *I* på samma axel och nära stomväggarnas insida verka på deröfver liggande korta armar eller knän till de utanför befintliga axlarna *K*, hvilkas armar *L* medelst remmar draga till sig slagarmen *M*. De genom en ränna i slagbommen gående öfre ändarna af dessa armar framdrifva skottspolarna på skyttelbanan genom det af skaften i varpen bildade skelet. Varpen afvecklas under väfstolens arbete från den dermed fylda bommen *N* och går öfver en ihålig gjuten sträckbom *J*. För att varpen skall få sin erforderliga spänning och med hvarje slag af bommen långsamt rycka framåt, äro garnbommens ändar omlindade med en kedja (eller ett tåg) *O*, hvars ända är förenad med en af en flyttbar vigt *Q* belastad bromsarm *P*. För att på samma sätt upplinda den färdiga varan kringvrides från slagbommens ena arm medelst ett tandadt spärrhjul upplindningsinrättningen *R*, och genom dess sista hjul på tygbommen vrider sig denna sjelf långsamt omkring.

Hvarje kraftstol (power-loom) är dessutom försedd med en säkerhetsapparat, skyttelväktaren, för att stanna väfstolen. Går nämligen skytteln ej in i sitt rum i lådan, tillbakatryckes ej heller fjädern eller svällaren och den derpå hvilande armen af en vinkelhäfstång, och då inverkar denna häfstångs andra arm på en med fjäder försedd frånläggningsgaffel, som skjuter remmen på nollremsskifvan och stannar stolen.

En annan frånläggningsapparat är skottväktaren, hvarigenom stolen stannar hvar gång inslagsändan går af. I väfskeden är nära den venstra skyttelådan insatt ett litet galler. Lägger sig inslagsändan framför detta galler, trycker hon strax före slagbommens anslag mot en nedhängande gaffelklo och lyfter dennas bakre hakformiga ända. Följer deremot ingen inslagsända med, fattar en under honom balanserande häfstång gaffeln med en mothake och stöter emot den nyss nämda frånläggningsklykan. I fig. 506 betecknar *S* häfstången för skottväktaren, som genom en excenter *T* på axeln *G* försättes i en balanserande rörelse och öfverflyttar henne till gaffeln.

En maskinstols arbetsförmåga beror af hans konstruktion, af det förarbetade ämnets och den tillverkade väfnadens beskaffenhet, af stolens bredd och i synnerhet af skickligheten och uppmärksamheten hos den person, som sköter honom. Allt efter dessa förhållanden kunna maskinstolar arbeta med 30—120 skyttelombyten i minuten, och man kan i allmänhet antaga, att, allt efter

som en arbetare sköter en eller två väfstolar, den dagliga tillverkningen af en sådan stol är 1 ½—3 gånger och vid tillverkning af mycket tunga varor 3 ½ gånger så stor som den, en väfvare kan åstadkomma på handstol. Dessutom vinnes en större likformighet hos varan, liksom äfven den omständigheten tillkommer, att till och med mycket tjocka väfnader erhållas af bättre beskaffenhet på maskinstolen än genom väfning för hand.

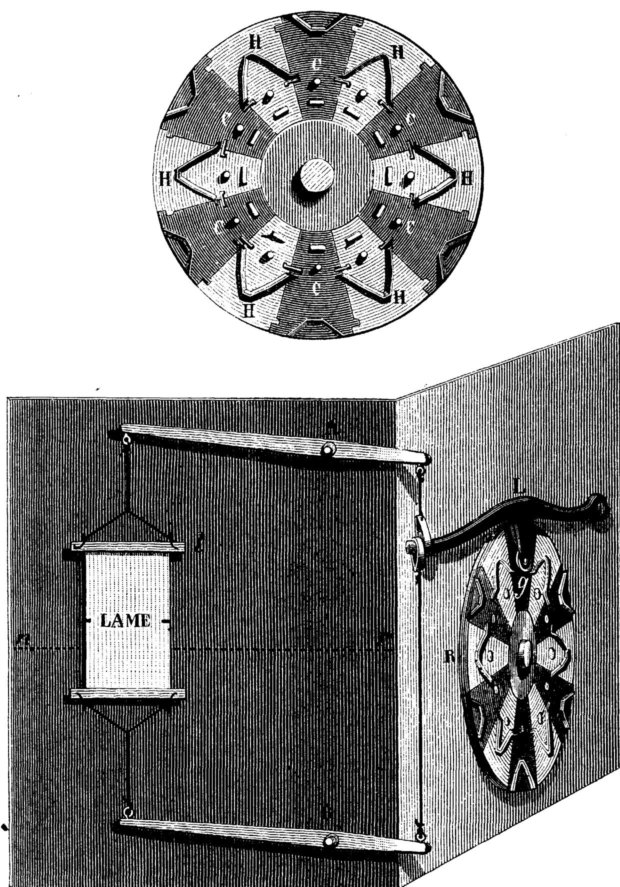


Fig. 507, 508. Skaftskifva till en mekanisk väfstol.

För att åstadkomma väfnader med olika bindningar, som fordra ett större antal skaft, kan dessas rörelse på den mekaniska väfstolen utföras genom de s. k. skaftskifvorna, som utgöra en sammansättning af särskilda excentrar.

Fig. 507 visar en sådan skifva *R* med sin lyftarm *L* och dess förening med skaftet genom en öfver- och undertrampa *A* och *B*. Skifvan, som i fig. 508 framställes i större skala, är af särskilda segment *H* och *C*, som

ha i motsatt riktning böjda flänsar, så sammansatt, att de senare emellan sig bilda en bana för rullen *G* på häfarmen *L* och vid skifvans vridning sätta denna häfstång, liksom äfven tramporna *A* och *B*, i en upp- och nedgående rörelse.

Allt efter segmentens antal och sammansättning och det deraf beroende antalet af de på en vanlig excenteraxel ordnade skaftskifvorna kan en efter de olika väfnadsarterna lämpad skaftrörelse åstadkommas.

Då vid skelets bildande varpen starkare spännes och ändar derigenom kunna brista, söker man förekomma detta derigenom, att man ger sträckbom-

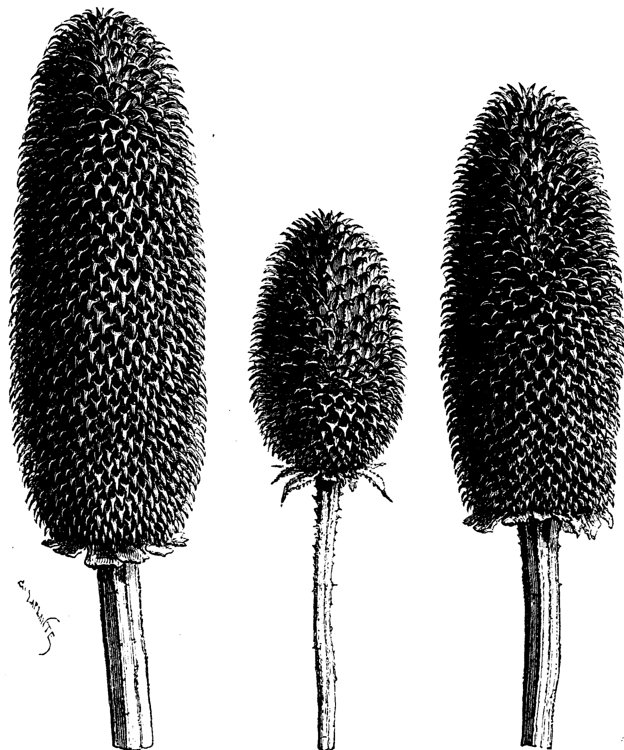


Fig. 509, 510, 511. Kardborrar.

men *J* en oscillerande rörelse, så att varpen i ögonblicket, innan skelbildningen eger rum, släpper efter.

Den mekaniska väfstolens fullkomnande har småningom gått så långt, att han i förbindelse med vexellådan och jacquardmaskinen kan förfärdiga ej blott olika slags gardin- och damasttyg, utan äfven siden- och gasväfnader, och utom vanliga mattor äfven velurmattväfnader, hvarvid stolen af sig sjelf inför nålarna och vid deras utdragande skär upp sammetsnopporna.

Om det än kan gälla som en allmän erfarenhetssats, att hvarje kraftstol blott vid en viss hastighet arbetar fördelaktigast, bevisar det dock

alltid en stor fulländning i den mekaniska väfstolens bygnad, när sådana, såsom londonutställningen 1862 visade, äfven under längre arbetsperioder gjorde 300 och ännu flera slag i minuten.

Appretering. De flesta väfnader underkastas ännu åtskilliga efterarbeten, innan de bli handelsvaror. Efter råämnet, hvaraf väfnaderna bestå, skilja sig dessa appreteringsarbeten i olika slag. Så utgöras de t. ex. för yllevaror af valkning, sengning, ruggning, skärning, dekatering, färgning, mangling, anslagning och pressning. För några af dessa arbeten skola vi här, särskildt med afseende på de dervid begagnade maskinerna, närmare redogöra. Inom bomullsväfverierna afser valkningen hufvudsakligast varans tvättning, hvaremot man genom valkning af klädesartade tyg vill åstadkomma en ullfibrernas hopfiltning på väfnadens begge sidor. Förr begagnades härtill stamp- eller kumvalkar, hvilkas af hjulstockens dymlingar upplyfta trästampar vid nedgåendet genom sin tyngd bultade och valkade det genomblötta och hopvecklade klädet samt oupphörligt ändrade dess läge, hvarigenom det på samma gång regelmässigt vändes och öfver allt likformigt bearbetades.

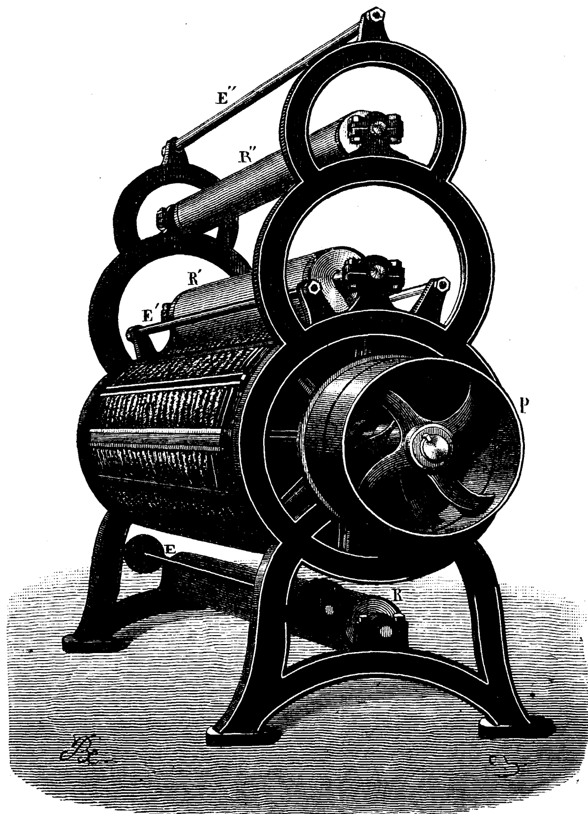


Fig. 512. Ruggmaskin.

Åtskilliga ofullkomligheter hos kumvalkarna ledde till uppfinningen af cylindervalkarna. Det med begge ändarna hopsydda klädet (utan ända) löper här ur en med såplösning fyld back öfver ledningsrullar genom en vid pass 25 linier bred och 40 linier hög inmatningskanal mellan två träcylindrar, af hvilka den öfre genom en fjäder trycker emot den undre, af remskifva drifna cylindern och af denna genom friktionen tages med. Genom det motstånd, som det genom cylindrarna kommande hopvecklade klädet erfar i en annan kanal med ställbara klaffar och genom påtryckning af två

smärre valsar, medan det går öfver ett eftergifvande bord, åstadkommes efter förloppet af några timmar en med stampvalkens likartad verkan, utan att man, som der, behöfver befara någon skada. En utmärkt väl arbetande cylindervalk finnes vid den wiedeska maskinfabriken i Chemnitz. Det från det främre valsparet kommande klädet löper här ytterligare mellan fyra par vexelvis vågrätt och lodrätt stående tryckvalsar, hvilkas tryck och hastighet kunna efter behag göras olika för olika varor.

Många väfnader skola ha en möjligast slät ofvansida; de från garnet utstående fibrerna måste derför borttagas och jemnt afskäras. Detta kan ske genom sengning eller bortbränning eller ock genom skärning. Genom det förra medlet kunna äfven de mellan garnändarna liggande fibrerna aflägsnas, hvaremot man med skärningen ej afser att helt och hållet borttaga, utan blott att mer eller mindre nära tråden afskära dem, så att de ännu täcka

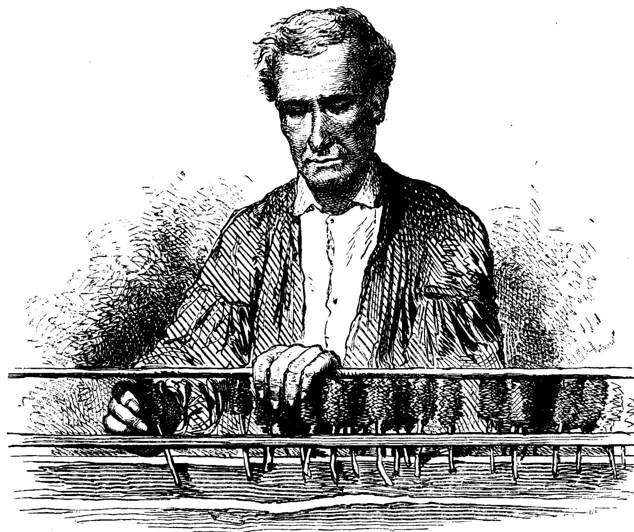


Fig. 513. Kardborrarnas insättning i kardskifvorna.

väfven. Sengningen kan ske: på glödande jern- eller kopparstänger, på ihåliga och underifrån upphettade halfcylindrar af samma ämnen (prismer) samt genom sprit- eller gaslågor. Vi ha redan i femte bandet (s. 461) afbildat en sengningsapparat af det senare slaget och hänvisa våra läsare dertill.

Yllevarornas skärning föregås af ruggningen, som afser att medelst kardtistlar (fig. 509—511) draga ut ullfibrerna längre och tillstryka dem i en och samma riktning. Vid handruggningen, som sker med de s. k. handkardorna, hvilka dock nu äro nästan helt och hållet utträngda af ruggmaskinerna, stå två arbetare framför det öfver tvenne ruggvalsar lodrätt upphängda och nedtill genom en vattenbehållare gående klädet och stryka med handkardorna utför klädet, medan de på baksidan hålla emot med ett slätt bräde, för att tyget ej skall ge sig undan.

Fig. 512 visar en ruggmaskin, hvars hufvuddel, ruggcylindern, på sin yta omgifves af ramar, i hvilka kardborrarna, såsom af figuren synes, insättas. Det på valsen *R* upplindade klädet går öfver den flyttbara stången *E*, lägger sig mot framsidan af ruggcylindern *C* och en ledrulle *R'* samt går till baksidan af bommen *R''*, som upplindar det, hvarefter man låter det gå tillbaka på den undre valsen för att som förut för andra gången ruggas o. s. v.

Efter ruggningen följer skärningen, hvartill man förr vanligen begagnade öfverskärarsaxen. Äfven denna är nu utträngd af skärmaskinen, hvars väsentligaste del är en med stålklingor *H* skrufformigt omlindad cylinder *C* (fig. 514). Helt nära omkretsen med dess eggar och midt emot de senare ligger en vågrät knif eller skifva *L*, med hvilken den hastigt roterande cylindern *C* bildar ett slags sax. Genom en slå *A* föres tyget så nära de begge skärande kanterna, att de genom en cylindrisk borste uppstrukna ullhåren mer eller mindre tätt intill ytan afskäras.

De allra flesta väfnader erhålla dessutom genom torkmaskiner, varm mangling eller pressning en mycket olika appretering. Allt efter som man före-

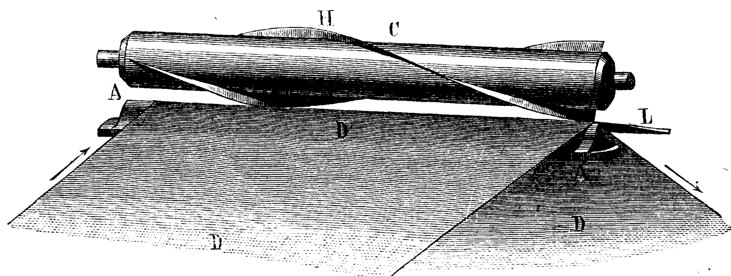


Fig. 514. Skärmaskinscylinder med spiralknifvar.

trädesvis afser en hastig (hård) torkning af de fuktade väfnaderna eller en stark pressning af dem, använder man ångtorkningsmaskiner eller heta manglar, kalandrar. I förra fallet går varan öfver eller emellan ihåliga kopparcylindrar. I begge fallen kunna dessa uppvärmas med ånga.

En mängd maskiner tjenar att ge väfnaderna ett vattradt utseende (moarering) eller att inpressa mönster (goffrering) eller ock att vågformigt krusa en väfnads längre flor (frisering, machine à friser).

Tygens moarering sker genom starka pressar eller mangling af det dubbelt hoplagda fuktade tyget, då genom inslagsändarnas plattryckning den bekanta ljuseffekten vinnes.

Fig. 515 visar en goffreringsmaskin för ylleplys och mönstrets samtidiga inpressning på två väfnader. För detta ändamål har maskinen utom de fyra valsarna för tygets af- och upplindning ännu tre valsar: en graverad kopparvals, afsedd att upphettas, och två omgifvande trävalsar, som ofvan- och underifrån kunna genom skrufvar pressas emot kopparvalsen och sålunda utöfva det erforderliga trycket. Väfnadens flor nedtryckes af den släta, i

jemförelse med det fördjupade mönstret upphöjda cylinderytan, men förblir oförändradt stående i de fördjupade mönsterställena.

För att gifva åtskilliga vintertyg en krusig yta begagnar man sig af en i fig. 516 afbildad maskin. Tyget, hvars hår förut blifvit uppstruket, går emellan två träplattor *P* och *Q*, af hvilka den öfre är öfverdragen med groft tyg och omvexlande erhåller en kringgående och fram- och återgående rörelse. Genom en med en kardnock besatt vals *H* föres tyget mot en vingvals, som upptafflar det.

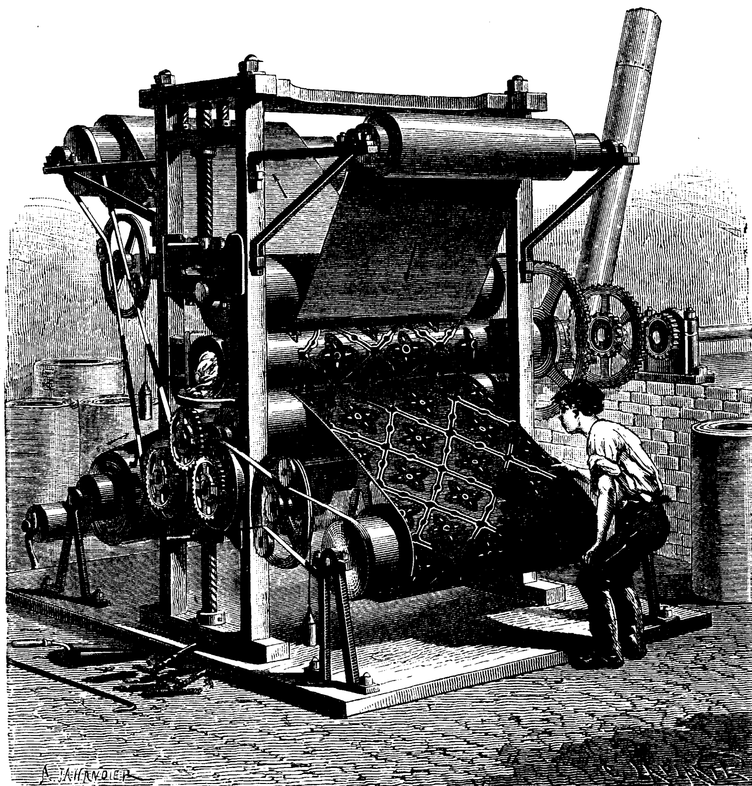


Fig. 515. Goffreringsmaskin.

Spetstillverkningen är en alldeles egendomlig gren af väfnadsslöjden. I sin första början liksom stickningen nästan uteslutande en handslöjd, har hon under tidernas lopp gjort sig till godo en mängd mekaniska hjelpmedel, hvarigenom hon utvecklat sig till en industri, som på vidsträckta områden blifvit befolkningens förnämsta, om ej enda näringskälla. Bland dessa hjelpmedel och förfaringssätt var i första rummet uppfinningen af knypplingen och på senare tid användningen af maskinväfstolen, bobbinnet- (spetsnäts-)maskinen, broderingsmaskinen m. fl. epokgörande.

Spetsar (points) kallas, som bekant, dessa fina väfnader, som på en genombruten nätartad botten innehålla tätare mönster, hvilka antingen genom knyppling eller brodering och syning blifvit deri anbragta. Bottnen så väl som mönstret göres af de finaste silkes- eller lärftstrådar, hvilka spinnas efter alldeles egna förfaringssätt. I Belgien sorteras det dertill afsedda linet på det sorgfälligaste och spinnes derefter med den största uppmärksamhet, så att till och med enstaka fibrer, hvarpå knutar finnas, särskildt borttagas. Spinningen försiggår i fuktiga rum, vanligtvis jordvåningar, emedan linet i torr

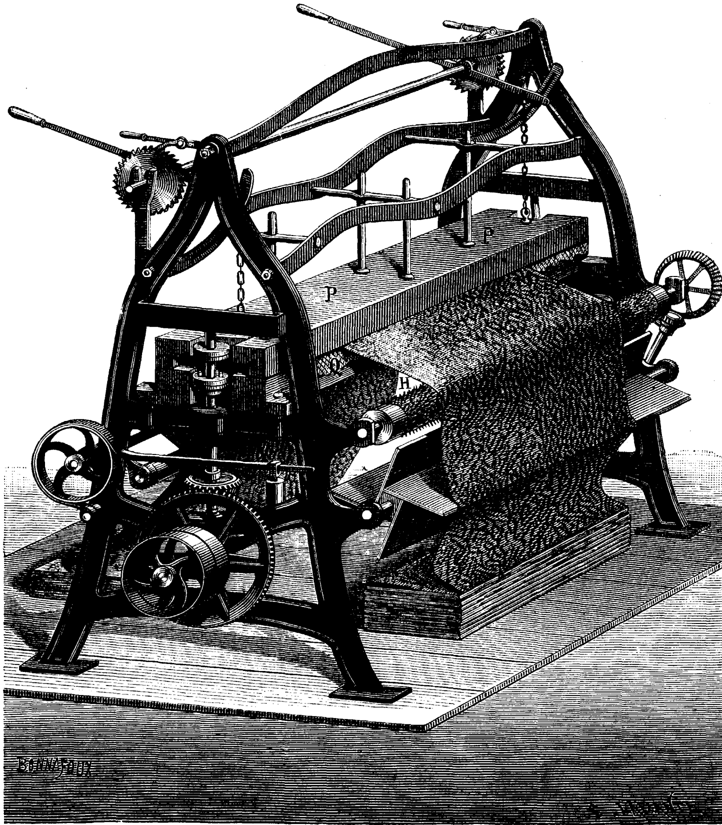


Fig. 516. Friseringsmaskin.

luft blir skört och, trådens likformighet derigenom skulle taga skada. Hufvudsätet för spetsknypplingen är Belgien, der hon sedan århundraden idkats och hvarifrån hon spridt sig till England och Frankrike, der utsökta silkesspetsar knypplas, företrädesvis i trakterna kring Caen, Bayeux och Chantilly.

I Sverige infördes hon i 15:e århundradet af birgittinerna, hvilka i Vadstena grundade en spetstillverkning, som, om än med svagt lif, bibehållit sig ända till våra dagar. I Tyskland, dit hon inkom i 16:e århundradet,

är hon en vigtig förvärfskälla för den flitiga befolkningen i det sachsiska Erzgebirge.

Knypplingen, ett stilla och nätt arbete, drifves egentligen af qvinnor. Deras företrädesvis konservativa natur förklarar äfven, huru det kommer till, att i de trakter, der hon en gång vunnit insteg som en husslöjd, hvari redan fyra- och femåriga barn kunna deltaga, hon äfven fortfarande bibehåller sig, till och med om den knappa inkomsten oupphörligt minskas, så snart maskinarbetet börjat göra intrång äfven på hennes område. I sjelfva verket lönas dessa arbeterskor, som tillverka de ofta med ofantliga summor betalade väfnaderna, ytterst dåligt, och likväl kunna ej maskinerna i alla afseenden ersätta handarbetet. Af kännare anses alltid de spetsar finast, som helt och hållet äro förfärdigade för hand. Att för öfrigt under benämningen spetsar inbegripas ej blott klädningsgarneringar eller slöjor, utan att äfven hela klädningar, gardiner o. s. v. göras af spetsväfnader, behöfver väl ej särskildt nämnas.

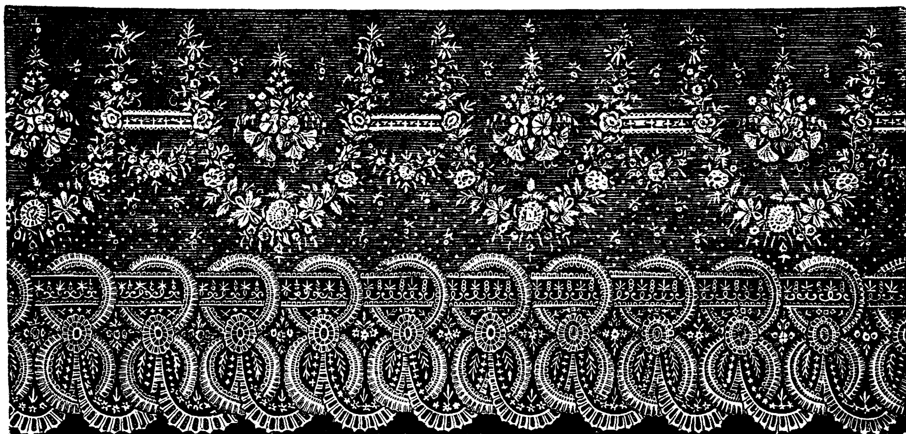


Fig. 517. Kant af en brysselspets.

Vid spetstillverkningen komma två saker i betraktande: mönstret (bouquets) och bottnen, hvarpå det anbringas. På de sydda spetsarna (nästan uteslutande points) inarbetas det med nålen, på de knypplade deremot frambringas det på samma gång som bottnen. För öfrigt användas här, liksom vid maskintillverkningen, många andra förfaringssätt, såsom särskilda partiers blottande genom utklippning o. s. v. På de engelska spetsarna, äfvensom på de finaste med insydda mönster, åstadkommes bottnen alltid med maskin.

I Belgien, der spetsindustrin sedan länge stått i hög blomstring, tillverkas hufvudsakligen sydda spetsar. De för sin oöfverträffliga finhet berömda alstren äro helt och hållet handarbete. Hennes område sträcker sig i söder in i Frankrike lika långt som den vallonska befolkningen. Dunkerque, Calais, Lille, Valenciennes äro berömda för sin spetstillverkning. De belgiska spetsarnas mönster ha visserligen på den senare tiden blifvit i flera hänseenden moderniserade, men det förra århundradets mönster äro ännu mest omtyckta,

och då man i anseende till deras förmenta omsorgsfulla utförande har en afgjord förkärlek för gamla spetsar, tillverkas ännu allt jemt dessa gamla mönster. För öfrigt har nästan hvar enda stad sin särskilda »point», och kännare skilja mycket lätt points de Bruxelles från points de Malines eller points de Valenciennes.



Fig. 518. Spets från Bayeux i gammalvenezianskt maner.

Arbeterskor finnas, hvilka endast förfärdiga bottnen (le fond eller le reseau); de kallas droche-leuses; mönstret (les fleurs, blommorna) utföres stundom särskildt för sig (en plate) och inväfves af les platteuses i bottnen; la fauneuse kallas deremot den arbeterska, som har till uppgift att



Fig. 519. Kant af en spets från Bayeux, point Colbert i hautrelief i gammalvenezianskt maner.

genom bottnens genombrytning eller utklippning göra vissa delar af mönstret mera framstående. Alla dessa arbeterskor måste hvar och en i sitt fack vara verkliga konstnärer.

I England har spetstillverkningen genom användning af särskildt för henne uppfunna maskiner nått en betydlig höjd. I synnerhet är det trakten

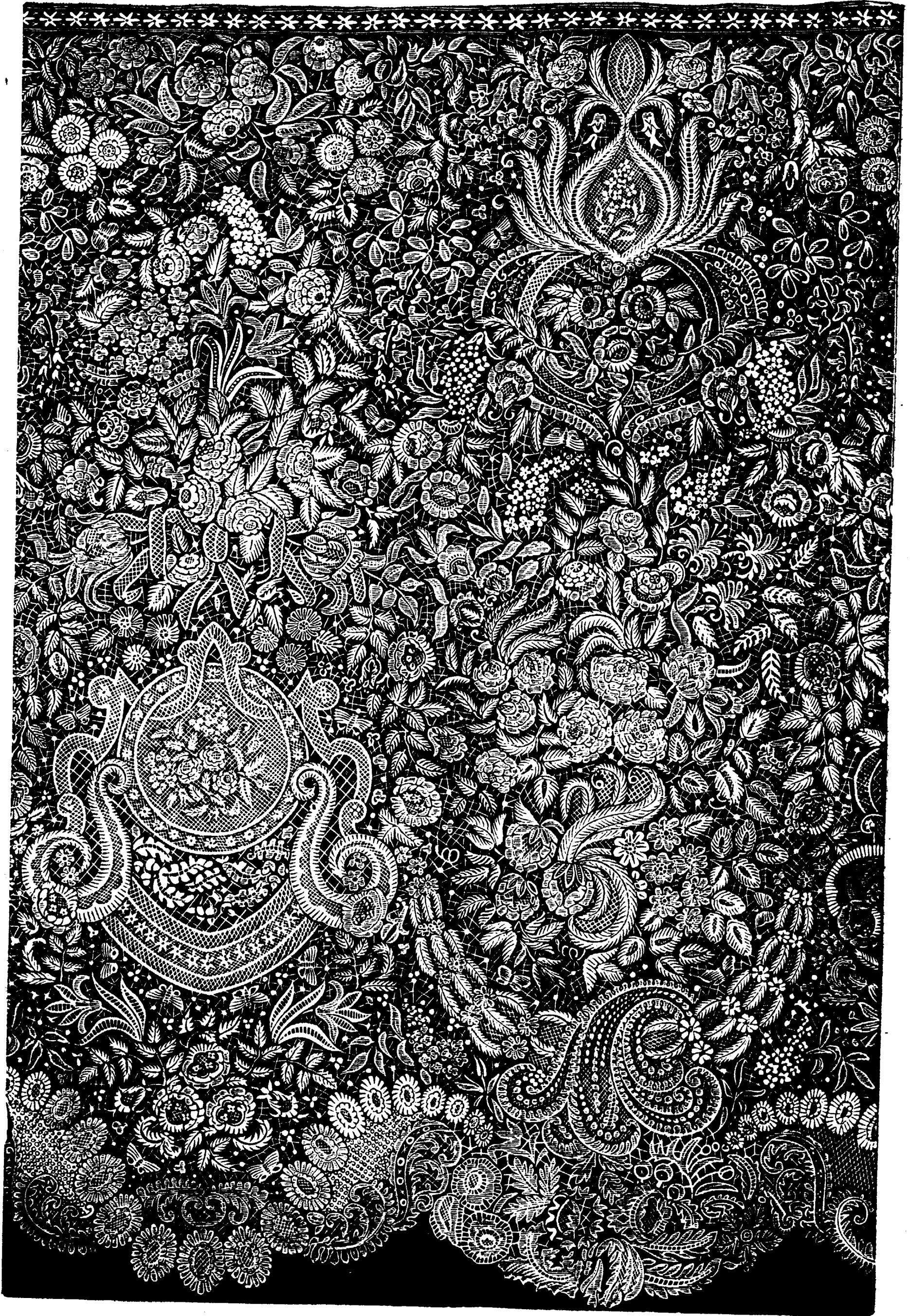


Fig. 520. Honitonspets.

omkring Nottingham och denna stad sjelf, som i otroliga massor och till otroligt billiga pris bringa i handeln de under namn af nottinghamspetsar bekanta fabrikaten. Knypplade spetsar tillverkas visserligen äfven i England och i synnerhet i köpingen Honiton nära Exeter i Devonshire (honitonlaces); men klart är, att dessa spetsar i anseende till den stora täflan, de ha att bestå med de knypplade spetsarna från sachsiska Erzgebirge och Schweiz, ej på långt när kunna spela en så betydande rol. De förnämsta och vigtigaste maskinerna för spetstillverkningen äro de af Heilmann 1828 uppfunna, som vi längre fram i kapitlet om symaskinerna få tillfälle att närmare skärskåda, broderstolen, uppfunnen 1842 af Gonnet i Lyon, och den på dem båda grundade, af Pusher uppfunna engelska spetsväfstolen, som jemte bottnen och på samma gång som denna frambringar de konstrikaste mönster, så att hans fabrikat nästan alls icke kunna skiljas från de äkta broderade spetsarna, medan den gonnetska broderstolen hufvudsakligast egnar sig för muslinsbroderi i bomull (mönstret blir i plattstingsmaner på begge sidorna lika).



Fig. 521. Spetsknypplerska i Bayeux.

Juryn vid 1862 års utställning i London indelade spetsarna efter sättet för deras tillverkning i: 1) för hand tillverkade spetsar (pillowlaces): *a*) Valenciennes, Bruxelles, Mecheln, Honiton, Buckingham; *b*) spetsar tillverkade med krokig nål, guipure, eller spetsar öfverspunna med silke; *c*) silkesspetsar, silklaces, hvita eller blonder och svarta, Chantilly, Puy, Grammont och Black Buckingham. 2) Applicerade spetsar: points appliqués, appliqué lace, hvilkas botten väfves på väfstol, medan mönstret påsys eller inbroderas för hand. 3) Släta, half- och maskinspetsar, bobbinets, tyll, maskinblonder från Cambray, Mecheln, Bruxelles, Alençon; botten och kant (nets and quillings) tillverkade med maskin, mönstret dels för hand, dels på maskin. 4) Tamburerade spetsar: bottnen på maskin, mönstret dels för hand, dels på maskin. 5) Nottinghamspetsar: botten och mönster tillverkade på maskin. I fig. 517—520 äro några af dessa olika fabrikat afbildade.

Sveriges väfnadsslöjd.

Liksom spinningen, har äfven väfnadskonsten inom Sverige sedan uråldriga tider varit en husslöjd och som sådan bibehållit sig mycket längre än den förra, emedan efter de mekaniska bomullsspinneriernas tillkomst deras garn blef en billig och lätt åtkomlig råvara för väfnadsslöjden. Inom några trakter af landet, såsom Marks, Kinds och Ås härader af Elfsborgs län, har denna husslöjd till och med fått en sådan utsträckning, att hon kan anses som en fabriksslöjd, och den tillverkning af ylle-, linne- och i synnerhet bomullsväfnader, som der eger rum, ger dessa ofruktbara trakters inbyggare ett väsentligt bidrag till deras uppehälle. På senaste tiden har dock denna tillverkning något minskats. Inom Gefleborgs län drifves en tillverkning af gröfre linneväfnader, som 1854 steg ända till 4 484 000 fot, men sedan oupphörligt äfven här minskats, så att hon, när den senaste femårsberättelsen afgafs, ej var större än 2 500 000 fot.

Ångermanland är hufvudorten för den finare lärftstillverkningen, bekant under namnet premielärft (primalärft), en benämning, som härleder sig deraf, att staten, för att befrämja och underlätta henne, derför utdelar belöningar. Denna lärftstillverkning indelas i 8 klasser, allt efter varpgarnets finlek. Den gröfsta sorten innehåller 2 720—2 920 ändar på 3 fots bredd; hvarje tillkommande 200-tal ändar på samma bredd berättigar lärftet att räknas till en högre klass. Den finaste innehåller 4 120—4 320 ändar. Lärftet bykes sedan i asklut och utsättes för blekning i fria luften, hvartill våren och sommarn med de norrut långa dagarna i synnerhet lämpa sig, hvarför ock norrlandslärftet utmärker sig för sin hvithet. Tillverkningen var förr i oupphörligt stigande, så att, då hon 1854 utgjorde 880 000 fot, hon 1865, då hon nådde sin höjdpunkt, var 1 300 000 fot. Sedan dess har hon dock aftagit, och det ganska raskt, så att hon 1871 ej utgjorde mera än 88 000 fot. År 1857 utbetalades af staten 3002 kronor som premier för finare lärftsväfnader. Orsakerna till denna minskning får man söka dels i det prisbilligare bomullslärftet, dels i skogsafverkningen, som upptager en mängd armar, hvilka förr syselsatte sig med linodling.

Ylleväfverierna finna vi nu mera, sedan allmogens vadmalstillverkning så betydligt aftagit, egentligen endast i klädesfabrikerna. Klädesfabrikationen, som nu intager det tredje rummet af Sveriges slöjdgrenar, räknar inom landet gamla anor. Hennes egentliga stamort är Norrköping, hvilket de många vattenfallen, som Motala ström här bildar, göra mycket lämpligt till fabriksstad. Redan under Karl X:s tid var Norrköping bekant för sina klädesfabriker, och under Karl XI kunde hela svenska armén beklädas med inhemska fabrikat. Efter denna tid följde ett stort tillbakagående, och först Alströmer lyckades bringa denna industri på fötter igen, så att 1747 ej mindre än 9235 arbetare inom landet deraf hade sin utkomst. Derpå följde åter ett tillbakagående, och ehuru man under Karl XIV Johan genom konstlade medel sökte

väcka henne till lif, är det först en friare tullagstiftning, som höjt klädestillverkningen till den ståndpunkt, hon nu innehar.

År 1871 funnos inom landet 73 klädesfabriker, hvaraf största delen eller 58 i Norrköping; de öfriga återfinnas i Halmstad, Stockholm, Malmö, Landskrona m. fl. städer med ett sammanlagdt tillverkningsvärde af nära 18 millioner kronor, hvaraf nära 7 millioner komma på Norrköping. Inom denna stad äro Drags och Bergsbro fabriker de största. Vid Halmstad ligger Slottsmöllans stora klädesfabrik, der en stor del af tyget för arméns beklädnad tillverkas.

Sidenväfverierna äro äfven gamla inom landet, och redan i medlet af 1600-talet fans i Stockholm en sidenfabrik med 50 stolar. Alström egnade äfven denna gren af den svenska väfnadsslöjden sin vårdande omsorg, och kort efter hans död funnos i hufvudstaden 822 sidenväfstolar med nära 2000 arbetare. De ha sedermera oupphörligt minskats, så att för närvarande endast två fabriker finnas, begge i Stockholm.



Fig. 522. Jonas Alströmer.

Till sist må vi här söka i några drag teckna bilden af den man, som måste anses för vår industris fader, den ofta nämde Jonas Alström, sedermera kommersrådet Alströmer. Han föddes 1685 af fattiga föräldrar i Alingsås, der hans far var en obemärkt borgare. Efter att i gossåren jemt och nätt fått lära sig skrifva och räkna, blef han först uppassare, sedan bodgosse i Eksjö och fick slutligen genom en lycklig händelse anställning i hufvudstaden. Här blef han i tillfälle att få göra en resa till England, der han i London genom ihärdighet och redbarhet förvärfvade sig både rikedom och anseende. Genomträngd af en varm kärlek till fäderneslandet och intagen af grämelse vid tanken på landets sorgliga belägenhet under Karl XII:s vistelse i Turkiet, påminde han sig, huru under den förre konungens tid landets egna klädes- och sidenväfverier förmått fylla dess behof, samt tändes af begär att tjena det genom att utvidga dess handel och sätta lif i dess tynande industri.

Efter stora vedermödor och besvärligheter lyckades han i England och Holland anskaffa maskiner, i synnerhet för yllefabrikerna, samt lät öfverföra dem till Sverige, trots alla spionerier och försigtighetsmått från de särskilda ländernas myndigheter och fabrikanter, som sökte hindra denna utförsel. De

sågo deri en farlig medtäflare uppväxa. Äfven arbetare inom de olika yrkena öfvertalade han att följa sig och utsåg sin fädernestad Alingsås till den pånyttfödda industrins vagga. Hade Alström besvärligheter att öfvervinna i utlandet, blefvo de ej mindre hemma. Här reste sig andra vedervärdigheter, och ej minst de, som framkallades af Göteborgs köpmän, hvilka befarade en minskning i sin handelsvinst, om landet inom egna gränser kunde fylla sina behof af dessa fabriksalster. Penningbristen var ett ej mindre mäktigt hinder, och alla hans sträfvanden voro nära att stranda. Då lyckades det honom 1725 att vinna Vermlands förmögnare bruksidkare för sina planer. De tecknade stora summor, konung Fredrik sjelf ingick som delegare i företaget, och vid ett besök i Alingsås lät han bekläda hela sin betjening med de första alstren af de der varande fabrikerna.

Under Alströms ledning och nitiska vård utvecklade sig landets väfnadsslöjd så hastigt, att vid hans död fabrikerna i Alingsås och trakten deromkring syselsatte 18 000 personer och årliga utförseln af svenska väfnadsalster beräknades till 50 tunnor guld.

Alström genomdref efter engelskt mönster ett skyddssystem, hvarigenom en del varor dels förbjöds till införsel, dels belades med en hög tull, en åtgärd, som den tiden ansågs nödvändig, för att den späda plantan skulle hinna rotfästa sig. Manufakturfonden inrättades, der fabrikanter erhöllo räntefria lån, och belöningar anslogos som uppmuntran för fabrikatens utskeppning.

Men utom denna sin verksamhet arbetade Alström äfven för handelns lyftande. Handelskompanier bildades genom hans medverkan, och handelsfördrag afslötos på hans tillskyndan med främmande makter. Äfven den vetenskapliga forskningen hade i honom en varm befordrare, och han är jemte Linné, Triewald m. fl. en af den svenska vetenskapsakademins stiftare och fäder.

För sina stora uppoffringar och förtjenster erhöll Alström af regering och ständer belöningar af flera slag. Han utnämdes 1739 till kommersråd, 1748 till riddare af nordstjerneorden samt upphöjdes 1751 i adligt stånd under namn af Alströmer. Medaljer präglades öfver den förtjente medborgaren, och enligt ständernas beslut vid 1756 års riksdag skulle hans bröstbild uppställas på Stockholms börs, ett beslut, som dock först 1790 verkstäldes.

Blef Alström än på detta sätt hedrad för sina arbeten, fick han dock äfven smaka bitterheten af motståndares klander och tillvitelser för egennyttiga afsigter, ja, till och med att ha undansnillat en del af de erhållna statsanslagen, en anklagelse, som saknade all grund. Trött af arbete, slöt han i följd af ett slaganfall den 2 juni 1761 vid 76 års ålder sin verksamma och för fosterlandet gagneliga lefnad.



Symaskinen.

Historik. — Föregångare: Weisenthal, Walter Hunt. — Elias Howe och den första praktiska symaskinen. — Förändringar och förbättringar. — Singer & Comp., Grover & Baker, Wheeler & Wilson m. fl. — Symaskinerna på verldsutställningen i Wien. — Handeln med symaskiner. — Symaskinens sammansättning och arbetsförmåga. — Kedjesöms- eller tambursticknings-maskinen. — Dubbeltrådsmaskinen. — Skytteln. — Griparmaskinen. — Grover-bakermaskinen med cirkelnål. — Maskin för arbete i skinn, segelduk m. m. — Cylindermaskiner. — Knapphålsmaskinen. — Symaskinens betydelse vid tillverkningen af kläder. — Brodermaskinen.

Vi kunna ej längre följa väfnaderna under deras förbrukning, då de nu komma i händerna på de vidt skilda yrken, hvilka det tillhör att dermed kläda vår kropp till skydd eller prydnad, mången gång äfven hvarken till det ena eller andra. En af de mekaniska medarbetarna härvid vilja vi dock egna en stunds uppmärksamhet, emedan han, om än först på den senare tiden tillkommen, det oaktadt redan blifvit epokgörande.

Historik. Det är en länge sedan insedd sanning, att en viss logisk följdriktighet visar sig i den ordning, hvari nya uppfinningar framträda, äfvensom att inom de naturliga grupper, hvari det menskliga arbetet sönderfaller, den ena uppfinningen föranleder och befordrar den andra, tills slutligen hela omfånget af beslägtade uppgifter funnit sin lösning, ett system blifvit färdigbil-

dadt. Enligt samma naturliga logik stanna äfven ideer till nya uppfinningar i sitt embryotillstånd, ända tills tid och omständigheter blifvit gynsamma för deras utveckling och betydelsen af det, som först syntes ovigtigt, blifvit fullt insedd. Äfven på symaskinen eger detta sin fulla tillämpning. Första iden till en sådan och de första försöken till hans förverkligande tillhöra Europa, men först i en långt senare tid under helt andra förhållanden och i det aflägsna Amerika kom en symaskin verkligen till stånd.

Kasta vi en blick på den nu varande symaskinens föregångare, finna vi i tyska källor uppgifvet, att en sådan redan 1755 skall ha blifvit uppfunnen af en tysk, vid namn Weisenthal. En engelsman, Duncan, skall 1804 ha erhållit patent på en tambur- eller kedjesömsmaskin. I Wien sökte en skräddare, Madersberger, som i början af innevarande århundrade mycket sysselsatte sig med denna uppgift, vinna sitt mål genom två med öga i udden försedda nålar, som skiftevis gingo fram och tillbaka genom tyget och bildade trådslingor, i hvilka sedan andra invecklade inrättningar ingrepo. Denna maskin, som för öfrigt blott var afsedd för täckstickning, finnes ännu att bese i polytekniska institutet i Wien. Andra ville arbeta med tvåuddiga nålar, som hade ögat i midten och liksom hos nutidens symaskin utdrogos med tänger. Sådana efterhärmningar af handarbetet, dervid tråden för hvarje sting måste i hela sin längd dragas genom tyget, kunde emellertid ej tillvinna sig uppmärksamhet, då de i jemförelse med sömnad för hand knapt medförde någon tidsbesparing. Först i Amerika kom man till den öfvertygelsen, att man ej finge efterhärma handsömnaden, utan med symaskinen äfven måste uppfinna nya symetoder.

Emellan 1830 och 1850 meddelades i Frankrike, England och Amerika öfver 30 patent på symaskiner, bland hvilka blott en enda, utförd af en fransk skräddare, vid namn Thimonnier, visade sig ega någon praktisk betydelse. Denna maskin arbetade med virknålar och sydde vanlig enträdig tambur- eller kedjesöm. Thimonnier var på 1820-talet en fattig obemärkt skräddare i S:t Etienne i Frankrike. Vårdslös i drifvandet af sitt yrke och af ett öfverspändt väsen, var han ur stånd att förvärfva något och nedsjönk allt mer i fattigdom. Äfven med hans förståndsförmögenheter stod så illa till, att han allmänt ansågs för litet vriden. Detta hindrade honom dock ej att falla på den mycket förnuftiga tanken att vilja uppfinna en symaskin. Södra Frankrikes fabrikanter ha för sed att låta den qvinliga befolkningen på landet verkställa en mängd sömnads- och broderiarbeten, och denna omständighet ledde skräddaren på hans ide. Utan tillgångar och utan bistånd bygde han i fyra år på sin maskin, fick honom 1830 färdig och erhöll patent derpå. Maskinen var utförd i trä. En ingeniör, Braunier, som fick se maskinen och genast insåg hans värde, tog skräddaren med sig till Paris, der ett bolag för tillgodogörande af patentet snart kom till stånd under firma Ferrand, Thimonnier, Germain, Petit & Comp., och 1831 kunde man vid Rue de Sèvres se en verkstad, der 80 maskiner af trä ständigt voro syselsatta med förfärdigandet af uniformer. Men ännu samma år fick verkstaden en ända med förskräckelse. De pa-

risiska arbetarna sågo i den nya maskinen endast en inrättning, som hotade att taga brödet från dem och deras familjer, och till Thimonniers verkstad störtade en hotande och beväpnad skara, som sönderslog alla hans maskiner och tvang honom att fly. Ej långt derefter dog Braunier; de andra bolagsmännen drogo sig undan, och den stackars skräddaren var åter försatt på bar backe. 1834 återvände han till Paris; han hade förbättrat sin maskin och ville nu genom mottagande af sömnad söka bereda sig utkomst. Detta slog emellertid fel, och Thimonnier nödgades slutligen med symaskinen på ryggen vandra den långa vägen tillbaka till hemorten. För att under resan skaffa sig lifsuppehälle måste han förevisa maskinen som en märkvärdighet.

Efter så sorgliga erfarenheter skulle man väntat, att uppfinnaren gifvit sin sak förlorad. Långt derifrån. Thimonnier grep sig åter an och förfärdigade några nya maskiner, till hvilka han med största svårighet fann köpare. Men 1845 började hans utsigter ändtligen ljusna; en hr Mognin ingick i bolag med honom och försträckte penningar för anläggande af en maskinfabrik. Maskiner tillverkades till ett pris af 35 kronor, och det såg ut, som skulle affären komma att löna sig. År 1848 arbetade dessa maskiner med 300 sting i minuten och kunde sy i hvad ämne som helst från muslin till skinn. I stället för trä användes jern. Sistnämda år blef emellertid hela företagets dödsår. Februarirevolutionen krossade alla förhoppningar, och båda bolagsmännen sågo sig fullkomligt ruinerade. Thimonnier sålde sitt engelska patent till ett bolag i Manchester för en ringa summa och sände 1851 sin bästa maskin till verldsutställningen i London, men för sent för att få honom mottagen. Slutligen, efter tretioåriga strider och missräkningar, dog han 62 år gammal i det yttersta armod. Men medan den arme skräddaren på detta sätt gick under med sin uppfinning, utbildade sig i Amerika symaskinen efter en ny, bättre princip, och 1846 erhöll Elias Howe sitt patent, hvilket gjorde honom till millionär.

I Amerika gafs första iden till tamburmaskinen af Morey och Johnson, och Gibbs utbildade honom sedermera till den nu varande kedjesömsmaskinen med en tråd. Denna maskins betydelse är likväl, som bekant, af mera underordnad art; vigtigast äro de maskiner, som ersätta en god handsöm. Bland uppfinnare i denna riktning möta vi först namnet på amerikanen Walter Hunt, som 1834 i New-York utförde en maskin med skyttel. Hunt är sålunda en bland dem, som kraftigast bidragit till symaskinens utveckling, ehuru han ej kan anses som dess förste uppfinnare. Han insåg likväl ej hela fruktbarheten af sin ide, utan afstod från dess genomförande. Emellertid blef det af honom öfvergifna arbetet några år senare åter upptaget af Elias Howe, en mekanisk arbetare i Boston och, vare sig nu att han kände sina föregångares arbeten eller ej, af honom lyckligt utfördt. Howe kom, enligt egen uppgift, 1841 på den tanken att förfärdiga en symaskin. Begagnande sig af nålar och andra små hjelpmedel, som kunde medföras i fickan, gjorde han under sina fristunder försök, tills hans ideer slutligen funnit den rätta formen och han med främmande hjelp sjelf kunde börja utförandet af en maskin, hvaraf det första exemplaret, en skyttelmaskin, 1845 blef färdigt. Föl-

jande året erhöll Howe ett patent, ehuru visserligen blott för att afträda det till den fordringsegare, med hvars tillhjelp han kunnat fullborda sina förarbeten. På värdet af hans maskin trodde i början ingen. De många försök, som föregått den, uppträdt med stora löften och likväl misslyckats, hade gjort allmänheten ytterst misstrogen. I England sålde Howe patentet på sin uppfinning för 1 800 kronor och en viss andel af vinsten. Maskinerna från den första der upprättade fabriken vunno god afsättning, men den andel i vinsten, Howe betingat sig, förhölls honom, och han såg sig jemte sin familj i ett främmande land försatt i den hjelplösaste belägenhet. Sedermera lyckades han likväl åter komma i besittning af sitt amerikanska patent och som maskinbyggare sjelf skörda vinsten af uppfinningen. Rikligast lönade sig denna dock derigenom, att alla fabrikanter, som ville begagna sig af egendomligheterna i Howes maskin — skytteln och den med öga i udden försedda nålen — enligt den amerikanska patentlagen voro skyldiga att betala uppfinnaren en afgift. I augusti 1872 utgick tiden för Howes patent, och de amerikanska fabrikanterna blefvo först då fria från skyldigheten att för hvarje exemplar af hans konstruktion betala arfvingarna en half dollar (1,91 krona).

Sedan Howe lemnat den första verkligen användbara maskin, var naturligtvis en grufva öppnad, i hvilken den amerikanska uppfinnings- och spekulationsandan hufvudstupa störtade sig. Under loppet af tre år uttogos ej mindre än 200 patent på uppgifna förbättringar, som i sjelfva verket inskränkte sig till några få brukbara konstruktioner. För närvarande uppgår patentens antal till en vida högre siffra, och det egendomliga inskränker sig ofta blott till en obetydlig förändring i någon liten enskildhet. Äfven kuriositeter förekomma, t. ex. Colliers lilla handsymaskin, hvilken man fattar med handen och sätter i rörelse som en sax. Det undre bladet i denna sax är ett litet fodral, hvari maskinens axel jemte den öfriga mekanismen befinner sig, hvilken af det öfre bladet sättes i rörelse. På detta blad äro äfven nålen, trådföraren och spolen anbragta. Då man syr, fästes tygets ena ända hvar som helst, den andra ändan hålles med venstra handen, och maskinen föres med den högra längs efter sömmen, under det man samtidigt rör tummen och fingrarna, liksom då man klipper med en sax. Hvarje sammantryckning åstadkommer ett sting. En fjäder trycker efter hvarje sting saxens, d. v. s. maskinens, båda blad ifrån hvarandra.

Tillverkningen af de amerikanska maskinerna är hufvudsakligen samlad i de väldiga, i massa tillverkande fabriker, som tillhöra Singer & Comp. i New-York, Wheeler & Wilson, äfvensom Elias Howe i Bridgeport och Grover & Baker i Boston. Den förstnämda fabriken lemnar förbättrade skyttelmaskiner efter Howes system; de senare lemna dels sådana, skyttelmaskiner med runda skyttlar, dels maskiner efter egen uppfinning, grovermaskiner med cirkelnål, hvilka sy s. k. grover- och bakersöm, medan Wheeler & Wilson äfven efter egen uppfinning förfärdiga de egendomliga linnesömsmaskinerna med stående spole eller gripare. En annan fabrik, Wilcox & Gibbs' i Philadelphia, för dessutom i marknaden en patenterad enträdig kedjesömsmaskin.

Att de amerikanska maskinerna snart skulle bli eftergjorda i Europa, var helt naturligt, och om äfven de första efterbildningarna i början ej voro särdeles lyckade, har likväl i flera europeiska länder tillverkningen blifvit så uppdrifven, att de förfärdigade maskinerna i redbart och väl utfördt arbete för det mesta ej gifva de amerikanska efter. Bland berömda tillverkningsorter i detta afseende må nämnas Leipzig, Berlin och Hamburg i Tyskland. Äfven inom vårt eget land finnas flera symaskinsfabriker, bland hvilka den i Mora i Dalarna lemnar goda maskiner efter Wheeler & Wilsons system.

Vid utställningen i Wien förlidet år visade sig, att Amerika och Tyskland lika ifrigt arbeta på symaskinernas fullkomnande. En mängd särskilda förbättringar, praktiska inrättningar och sinnrika anordningar, genom hvilka deras begagnande underlättas, förskrifver sig från dessa båda länder. I första ledet gå dock allt fortfarande amerikanerna. I England tvekade man länge, innan man med allvar egnade sig åt symaskinstillverkningen, och de der inrättade fabrikerna ha utvecklat sig vida långsammare, än man kunnat vänta af engelsmännens mekaniska snille. Men det fattades den kraftiga väckelse, som blott kan gifvas af en uppfinning, hvilken antingen genom sin obestridliga egendomlighet eller sin förträffliga sammansättning och fullständighet vinner allt mera insteg och framkallar en liflig täflan. Nu mera är dock förhållandet inom den engelsk-amerikanska (canadiska) tillverkningen ett helt annat; väckelsen är gifven genom the little wanzer och New-Brunswick-companys symaskin. Till de bästa alster på symaskinstillverkningens område i nu antydda riktning höra maskiner från firman R. M. Wanzer & Comp. i Hamilton, grefskapet Ontario i Canada, hvilken bär det redan verldsbekanta namnet »the little wanzer».

De förnämsta egenskaperna hos »the little wanzer», som likväl endast är en handsymaskin, äro hans enkla bygnad och den säkerhet, hvarmed hans olika organ arbeta. I följd af dessa sina egenskaper erhöll han i början en hastig och vidsträckt spridning, i synnerhet i England, och i utställningspalatset i Wien var den utdelade anvisningen för hans begagnande tryckt på 21 språk.

Från England sjelf ådrog sig Bradbury & Comp:s redan 1852 i Oldham anlagda fabrik, som svingat sig upp till en förvånande storlek och betydenhet, en synnerlig uppmärksamhet för sina i Wien utstälda artiklar. Denna fabrik har grundat sin tillverkning företrädesvis på tre förbättringar, hvilka hon patenterat. Den ena är en förbättrad howemaskin, den andra den under namnet belgravia bekanta, förbättrade wheeler- & wilsonmaskinen och den tredje bradbury-elasticmaskinen. Medan den första af dessa med sin enkla bygnad arbetar förvånande säkert och noggrant, har belgravia genom flera kombinationer blifvit ett slags universalmaskin och omfattar ett antal vigtiga förbättringar, hvarigenom han är i stånd att sy så väl dubbel kedjesöm som dubbla eftersting och perlsting. Hvad den tredje maskinen beträffar, hvilken bäst lämpar sig för skosömnad, är han en s. k. cylindermaskin, som af flera andra länders maskinfabrikanter ofta blifvit eftergjord.

Amerika hade i Wien bredvid hvarandra utstält Elias Howes originalmaskin och den förbättrade nyaste formen på den samma. Jemförelsen dem emellan gaf ett för Howes uppfinning högst ärofullt resultat, i det nämligen grundtanken i båda var den samma och alltså ej kunnat förbättras. I betraktande af den vidt utbredda användning, skyttelmaskinen efter Howes system erhållit, måste hans uppfinning räknas till en af de mest betydande eröfringar inom mekanikens område.

Om äfven efter Howe, genom Wheeler & Wilson, Grover & Baker, Willcox & Gibbs samt några andra, egendomliga uppfinningar inom symaskinstillverkningen uppstått och vunnit anklang, synes man likväl under den senaste tiden blifvit benägen att å nyo uteslutande använda skyttelmaskinen. Också visar den utomordentliga tillökningen i tillverkningen af skyttelmaskiner efter Howes system (ty singermaskinen är i afseende på bygnaden hufvudsakligen en howemaskin och skiljer sig blott i några få enskildheter från denna) den ofantliga öfvervigt, detta system i allmänhet erhållit, en öfvervigt, som låter förklara sig deraf, att howemaskinen visat sig lämplig så väl för hushållsbruk som för användning i fabriker och lika användbar för lätt arbete som för det tyngsta.

Willcox & Gibbs' i Providence ofvan omnämda maskiner, af hvilka 1872 afsattes det vackra antalet af 23 630 stycken, äro afsedda att drifvas för hand och arbeta med sin sinnrika roterande hake mycket snabbt (400 sting i minuten). De sy endast kedjesöm och äro derför för sömnad af linne mindre användbara.

Bland de få verkligt praktiska förbättringar, tillverkningen af symaskiner under den senaste tiden undergått, ha vi ännu att omnämna en konstruktion, som går ut på att förse maskinen med en större skyttel än den hittills begagnade. Härigenom vinnes den fördelen, att maskinen får en spole, hvarpå kan upplindas en tråd af omkring 100 fots längd, i stället för en spole med endast 17 fots trådlängd. Ju längre spoländan nämligen är, desto längre och likformigare kan man äfven sy. Anmärkas bör ock, att denna maskin i följd af sin sinnrika inrättning ej fordrar större ansträngning vid arbetet, än som är behöflig, då en vanlig liten skyttel sättes i rörelse. Slutligen hänvisa vi äfven till den likaledes i Wien af den hamburg-amerikanska symaskinsfabriken (förut Pollack, Schmidt & Comp.) utstälda veckbrytarapparat, hvilken för symaskinens användning och fullkomning är en anmärkningsvärd nyhet. Denna nya apparat bryter vecken, syr och slätar ut dem, så att skjortveck af linne o. s. v. levereras fullständigt färdiga till användning. Apparaten har derjemte den stora fördelen, att ej, som förut, blott längden af ett enda skjortveck sys, utan äfven hela linnestycken af hvilken längd som helst kunna tagas i arbete, så att man, sedan stycket är färdigt, kan afklippa korta eller långa, raka eller sneda stycken deraf. Af stor vigt är, att ej, som hittills, endast öfvade vecksömmerskor kunna användas till dessa arbeten, utan att hvarje person, som kan sköta en maskin på vanligt sätt, äfven kan utföra det svåra arbetet på denna nya apparat.

Symaskinshandeln har på en jemförelsevis kort tid erhållit en storartad utveckling. Medan i början af femtiotalet Amerikas symaskinsfabrikanter blott med största möda kunde tillsammans afyttra 2 000 maskiner om året, uppgick 1872 de sex största der varande symaskinsfirmornas hela omsättning till 700 000 stycken. Singerbolaget står i detta afseende främst, ty det levererade ensamt genom sina båda anstalter i New-York 219 000 symaskiner. Samma bolag har dessutom helt nyligen i Bridgetown i England anlagt en fabrik, i hvilken med 700 arbetare och 2 ångmaskiner om tillsammans 75 hästkrafter kunna tillverkas 900 symaskiner i veckan eller nära 47 000 om året. Närmast står firman Wheeler & Wilson med 174 000, dernäst Elias Howe med 170 000, Grover & Baker med 52 000, det bolag, som tillverkar de s. k. domestikmaskinerna, 50 000 och slutligen Weed, den sjette i ordningen af de hittills mest betydande symaskinsfirmorna i Amerika, med 42 000 årligen. Samtliga dessa siffror äro hemtade från noggranna statistiska uppgifter för år 1872. Af 41 namngifna firmor ha, från början af deras affär räknadt, tillsammans 3 190 000 symaskiner blifvit försålda och för dem sannolikt erhållits omkring 800 millioner kronor.

Inom ingen annan slöjdgren bedrifves tillverkningen på ett mera raffineradt eller, bättre uttryckt, på ett mera klokt och ändamålsenligt sätt än inom symaskinstillverkningen, och den nya, singerbolaget tillhöriga fabriken i Bridgetown kan i detta afseende tjena som mönster. Fabriksbygnaden derstädes är 390 fot lång och 37 fot hög och dessutom försedd med en flygel af 67 fots längd och 40 fots bredd samt en stor smedja om 70 och 60 fot. Hufvudbygnaden är uppförd i fem våningar. I jordvåningen liksom i de tre öfre våningarna finnas arbetssalar, hvardera om 133 fots längd och 37 fots bredd, i hvilka förfärdigas dels tunga, för skräddare och skomakare lämpliga maskiner, vanligen 130 i veckan, dels de omtyckta maskinerna för begagnande inom husen. I en af salarna äro omkring 130 hjelpmaskiner i verksamhet, medan andra innehålla 80 till 100 dylika arbets- eller verktygsmaskiner, såsom fräs-, hyfvel-, borr-, skrufskärnings- och slipmaskiner o. s. v., hvartill dessutom kommer ett stort antal svarfstolar och skrufstäd. Man kan knappast se någonting mera egnadt att fängsla uppmärksamheten än dessa arbetssalar. Alla äro på det prydligaste inredda och samtliga maskiner uppstälda i rad och på lika afstånd från hvarandra. Alla symaskinens olika delar, med undantag af ställningarna, som gjutas i Glasgow, samt valnötsbordsskifvorna och lådorna, som komma från Southend i Indiana, der bolaget eger stora snickerifabriker med 600—700 arbetare, tillverkas vid fabrikerna i Bridgetown. Helt nyligen har bolaget genom sin i Elisabethport, ej långt från New-York, anlagda fabrik ökat sina verkstäders ytområde med 26 300 qvadratfot för att dymedelst kunna syselsätta 1 000 arbetare, och med detta antal lära i medeltal 1 400 maskiner levereras i veckan. Blott inom Sverige försåldes 1873 6 000 maskiner, motsvarande ett värde af en half million kronor, och betänker man nu, att den billigaste singermaskin kostar omkring 120 kronor, kan

man göra sig en föreställning om det ofantliga kapital, som genom denna stora fabriksanläggning omsättes.

Symaskinens sammansättning och arbetsförmåga. Betraktar man dessa maskiner något närmare, finner man, att de i afseende å sömmens beskaffenhet kunna indelas i tre klasser: den entrådiga kedjestings- eller tamburstickningsmaskinen, efterstingsmaskinen antingen med skyttel eller gripare och dubbelkedjestingsmaskinen af Grover och Baker. Gemensamt för dem alla är sättet, hvarpå den öfre nålen arbetar. Medelst någon mekanism försatt i hastig upp- och nedgående rörelse, tränger denna

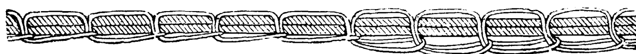


Fig. 524. Tambur- eller kedjestinget.

nål vid nedgåendet genom tyget och för på samma gång den genom ett öga nära nålens spets trädda tråden dubbel nedåt. Då nålen sedermera åter går uppåt, stannar tråden för ett ögonblick nedanför i form af en slinga, och först sedan denna på undersidan blifvit fäst, föres äfven han uppåt och blir under sista delen af nålens slag åtdragen.

Skilnaden mellan de olika maskinerna är sålunda blott att söka i den mekanism, som under tyget verkar på slingan. Andra mindre väsentliga olikheter betingas af de särskilda ändamål, för hvilka maskinerna äro bestämda. Sålunda är på maskiner, som skola utföra starkt arbete, den framåt öfver tyget krökta armen stark och stillastående, och i ändan af denna arm finner man den för nålstångens upp- och nedgående rörelse erforderliga me-

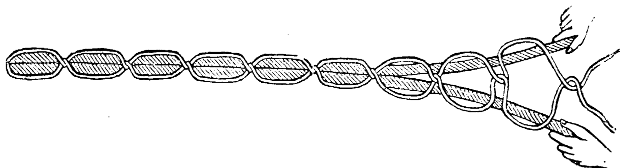
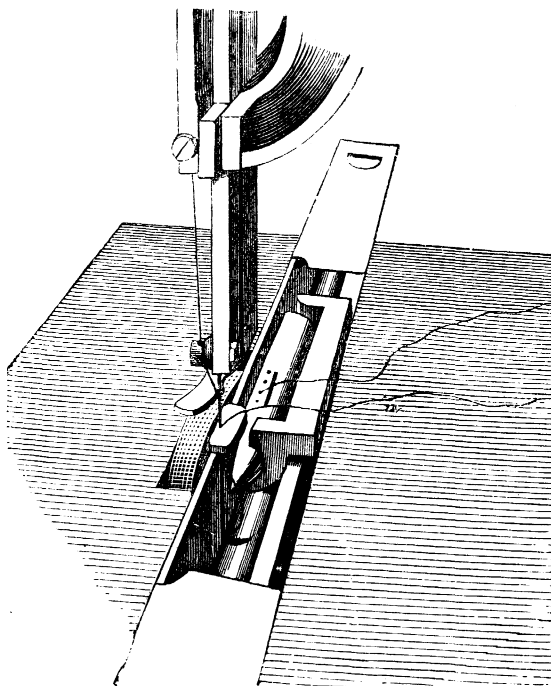


Fig. 525. Efterstingssömmen.

kanismen, som vanligen består af en excenterskifva. Dylika maskiner kunna åstadkomma ett kraftigt tryck, kraftigare, än som är nödigt för tunna tyg. Derför ha äfven maskiner för linnesömnad o. d. en mycket smalare arm, som dessutom på griparmaskinerna är rörlig och erhåller sin rörelse bakifrån samt i hvilken nålen sitter orörligt fäst. Nålarmens rörelser förefalla som hastiga slag af en lätt hammare, och enär dessa slag utgöra en liten del af en kretsrörelse kring armens fästpunkt, har man äfven åt nålen gifvit en motsvarande ringa böjning. Härigenom särskiljas symaskinerna i hjul- och häfstångsmaskiner.

Den entrådiga kedjesöms- eller tamburstickningsmaskinen är *lättast* att tillverka, och en sådan måste man alltid tänka sig, då det är tal om

mycket billiga maskiner ända ned till dem, som kosta 12—15 kronor. Medan på dessa trådslingan bildas alldeles som på öfriga maskiner, kan sömmens fästande endast ske på det sätt, att den ena af dessa slingor drages uti den andra, hvarigenom uppstår den bekanta, i fig. 524 afbildade tambur- eller enkla kedjesömmen. Då nålen stiger, fattar nämligen en hake i slingan och fasthåller henne, medan tyget af maskinen skjutes ett sting längre fram. Slingan kommer derigenom i det läge, att den återvändande nålen måste gå rakt igenom henne; haken lemnar nu den första slingan samt griper den andra, och på detta sätt fortgår sömmen. De, som handtera sådana maskiner, veta allt för väl, att denna söm ej håller i evighet, ty om tråden blott brister på ett enda ställe, slipper strax en hel mängd sting upp. Dock fins det alltid mycket i sömnadsväg, som blott behöfver vara helt löst hopsydt eller snart åter skall uppsprättas och der tambursömmen således är på sin plats. Mycket starkare deremot är den af två trådar bildade efterstingssömmen, af hvilken vi i fig. 525 lemna en afbildning och för hvars åstadkommande den nu följande arten af maskiner är nödig.


Fig. 526. Dubbeltrådsmaskinen.

Dubbeltrådsmaskinen med dess skyttel är i sina hufvuddelar åskådliggjord i fig. 526. Vi se här den i ändan af den upp- och nedgående stången fästa nålen, som allt jemt går genom ett hål i en liten metallplatta, den s. k. syskifvan eller stingplåten. På den sida, som vänder sig mot den lodräta, af en glattpolerad plåt bestående väggen, är nålen försedd med en längs efter gående ränna eller fåra, i hvilken tråden löper och hvarigenom han skyddas för nötning och afslitning mot plåtväggen. Vidare se vi den polerade, i fig. 527 särskildt afbildade metallskytteln, hvars bestämmelse är att oupphörligt löpa fram och tillbaka utefter nyss nämda glatta och något litet oljade plåtvägg. Den härtill nödiga kraften erhåller han af den liksom en klyka honom omfattande skyttelföraren. På den platta sidan, med hvilken skytteln löper mot den lodräta väggen eller banan, har han en stor öppning, genom hvilken en spole inlägges i två tapp-

lager *a* och *b*. På denna spole är en betydlig längd sysilke eller tvinnad tråd upplindad. Fig. 526 visar mekanismen i det ögonblick, då skytteln är försedd med ny spole och den öfre tråden, som löper ut från en ofvanpå maskinen och vanligen vid syarmen anbragt trådrulle, blifvit inträdd i nålens öga. Nålen har åter höjt sig något litet öfver sitt djupaste läge, och den öfre trådens under stingplåten liggande del blir i följd häraf bågformigt utböjd från nålen: en slinga bildas. Erhåller nu maskinens svänghjul en fjerdedels kringsvängning, utan att de båda trådarna förändra läge, glider skytteln som en ål helt och hållet igenom slingan; nålen drar sig derefter uppåt, skytteln går tillbaka, och en första inslingning har försiggått. Nålens inträngande, slingbildningen, skyttelns genomlöpande och återgående, medan slingan af nålen drages uppåt, alla dessa rörelser bilda tillsammans ett sting, och dessa sting följa så tätt på hvarandra, att 500—600 utföras på en minut.

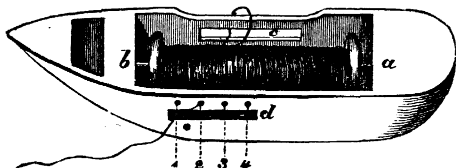
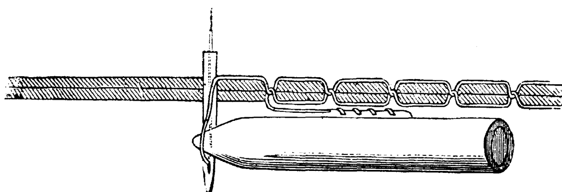


Fig. 527. Skytteln.

Den på detta sätt tillkomna söm kallas efterstingssöm och har, då han lyckas väl, den i fig. 525 och 528 framstälda formen. För att sömmen skall vara oklanderlig, måste båda trådarnas slingningar kring hvarandra vara indragna i midten af det hopsydda tyget, så att han får ett likformigt utseende. Detta inträffar emellertid blott då, när begge trådarna erhållit sin vederbörliga grad af spänning, en uppgift, som i hufvudsaklig mån tar den sömmandes omsorg i anspråk och bildar detta systems svaga sida. Båda trådarna måste nämligen ha en viss spänning, när de intränga i tyget. Den undre eller spoltrådens spänning, på hvilken redan den större eller mindre noggranheten vid upplindningen på skyttelns spole inverkar, förorsakas genom friktion, som åter stärkes eller minskas derigenom, att tråden, efter att ha gått genom ett, två eller flera hål, måste med eller utan omslingning löpa in i den bredvid belägna skåran *d*. Den från trådrullen utlöpande öfvertråden passerar, innan han inträder i nålsögat, en reglerande fjäder och erhåller derigenom sin behöfliga spänning.


Fig. 528. Skyttel i verksamhet.

Den arbetande nålen har naturligtvis äfven flera mekaniska medhjelpare. En sådan är först och främst pressarfoten, en i följd af fjäderkraft nedåt sträfvande stång, hvilken med sin nedre skoformiga del trycker mot tyget och gör samma tjenst som tummen vid söm för hand. Under pressarfoten har man vidare frammataren med hans refflade yta. Emellan frammataren och pressar-

foten ligger nu tyget, och då frammataren för hvarje sting skrider framåt ett visst, bestämdt stycke, måste äfven tyget följa med lika långt. Matarens framåtskridande och derigenom äfven stingets längd kan lämpas efter behag. På en del skyttelmaskiner begagnas till frammatningen ett roterande hjul, på andra fram- och återgående s. k. matartänder, hvilken senare inrättning för mindre maskiner är beqvämare och tar mindre rum än hjulet.

Maskin med gripare. En värderik förändring i symaskinens bygnad består deruti, att i stället för en fram- och återgående skyttel en s. k. gripare roterar eller svänger i en cirkelrund bana och dervid ingriper i den af öfvertråden bildade slingan samt med henne glider fram öfver den i en linsformig metallspole inneslutna undertråden, så att denna fattas af öfvertrådsslingan och efterstingssöm bildas. Genom denna tillställning möjliggöres en vida lugnare gång, i det att skyttelförarens stötar och deraf följande skrammel förekommas.

Till detta slag af maskiner, s. k. griparmaskiner, höra de omtyckta linnesömsmaskinerna af Wheeler & Wilson. Man kan säga, att de ega en skyttel, som vrider sig omkring sig sjelf. Vi framställa i fig. 529 denna maskindel, den s. k. vridhaken eller griparen, sådan han i naturlig storlek befinner sig i arbete. Den som en skrufgänga formade griparen har bredvid sig spolen, hvilken är linsformig och består af två skålformiga, vid hvarandra fästa runda plattor, mellan hvilka undertråden är upprullad. Man ser, huru griparen med sin spets (5) just inträdt i trådslingan vid nålen (4). Då vridningen fortsättes, intränger han helt och hållet och bildar en slinga, lik den, man ser löpa från 6 till 3 och af hvilken redan undertråden 7, som befinner sig i den linsformiga spolen bredvid griparen, omfattas. Då detta trådens läge förekommer vid hvarje omlopp, äro ständigt två sting under arbete och det näst sista stingets slinga blir af 3, som består af en liten borste, fasthållen, tills griparspetsen inträdt i en ny slinga 4, hvarefter det näst sista stinget åtdrages. Griparmekanismen syr ej så hårdt åtdragna sting som den med skyttel och är derför ej så användbar för gröfre arbete som till linnesömnad, hvartill han äfven genom betydlig snabbhet förträffligt egnar sig.

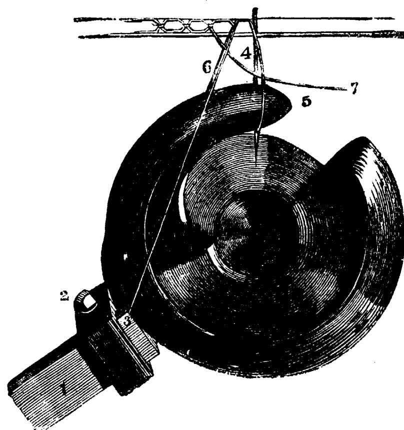


Fig. 529. Gripare.

Grover-bakermaskin med cirkelnål. Kort efter sitt uppträdande erhöll Howe en medtäflare i Judkins, hvilken för undertrådens inslingande använde en horisontalt ställd nål. En egendomlig förändring af denna in-

rättning är grover-bakermaskinen med krökt eller så kallad cirkelnål. Medelst denna sinnrika mekanism åstadkommas dubbla sting och på samma gång den hållbaraste och mest elastiska söm. Hvarje sting håller ihop för sig sjelf och skadas ej, om dess granne upplöses. I fig. 530 synes grover-bakersömmen förstorad och vida lösare, än han i verkligheten är. Sedan öfvertråden, som vanligt, blifvit indragen genom tyget, löper undertråden i dubbel omslingning genom den öfres slinga. Detta undertrådens införande verkställes af cirkelnålen, hvilket arbete bättre förtydligas genom betraktande än förklaring. Vi lemna dock i fig. 531 åtminstone en afbildning af nålen. Tråden

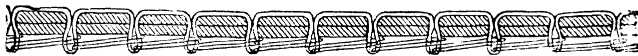


Fig. 530. Grover-bakersömmen.

m går vid *l* genom ett öga på nålen, lägger sig i ett spår på dennas ytterkant och löper vid *K* ut i ett annat öga. Medan cirkelnålen eller griparen vexelvis med den öfre nålen vrider sig framåt omkring $^3/_4$ af sin egen omkrets och derefter återvänder i sitt förra läge, griper hon den öfre trådens slinga och bildar sålunda den för maskinen egendomliga sömmen, hvilken ofvantill ser ut som eftersting och under tyget som ett fint snöre.

På maskiner för arbete i skinn, segelduk o. d. (skyttelmaskiner) användas större, en tveeggad syl liknande nålar, skärnålar. I synnerhet vid söm i tjockt läder är det nödigt, att stingen gå, snedt igenom det, och detta åstadkommes genom snedslipade skärnålar.

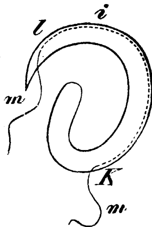


Fig. 531. Den grover-bakerska cirkelnålen.

Cylindermaskiner ha så till vida en förändrad form, som på dem den undre mekanismen ej är insatt i bottenplåten, utan i en halft cylinderformig kropp, hvilken, baktill fäst, men framtill fri, skjuter fram under nålföringen, så att det ihåliga arbetsämnet kan inskjutas derpå. För skräddarnas behof finnes dessutom en särskild knapphålssymaskin. Denna maskin afviker lika mycket från de vanliga symaskinerna, som knapphålssömmen från annan söm, och arbetar med en sådan hastighet, att blott de största verkstäder kunna gifva en sådan full sysselsättning.

I allmänhet har tillverkningen af kläder genom symaskinen erhållit en mäktig utveckling i den stora industrins riktning. Han har härigenom verkat omgestaltande på en stor del af det menskliga arbetsfältet, der öppnat nya vägar och skall der säkerligen utöfva ett allt mera genomgripande inflytande. Så t. ex. har på många orter både i in- och utlandet genom honom en ny och blomstrande fabrikation af färdiggjorda skjortor och andra hvita varor uppträdt vid sidan af den gamla linnevaruhandeln. I många af de större paraply- och parasollfabrikerna äro flera af en ångmaskin drifna symaskiner sysel-

satta som paraplysömmerskor. Detta gagnande biträde, hvilket gör lika stor nytta i fabriken som i hemmet, är mäktigt af den vidsträcktaste spridning och har äfven till stor del redan erhållit en sådan.

Mest spridda och för allmänt bruk ändamålsenligast äro de efterstingsmaskiner, som äro försedda med allahanda inrättningar för fållning, veckning, rynkning, snörpåsättning o. s. v. Somliga maskiner kunna dessutom begagnas till åstadkommande af finare, broderi liknande arbeten.

En skicklig handsömmerska gör 25—30 sting i minuten, en vanlig symaskin under samma tid 600, hvarigenom sålunda en stor tidsbesparing vinnes. Men å andra sidan måste maskinarbeterskan använda en vida större muskelkraft, än hon vid handsömnad behöfver, och man har derför ofta framstält den frågan, huru vida man ej skulle kunna få maskinen att arbeta på egen hand, så att arbeterskorna blefve befriade från den tröttande vefningen eller trampningen. I större syanstalter erbjuder frågan ingen svårighet, ty en liten ångmaskin kan sätta hundratals symaskiner i rörelse; för husbehof åter har man föreslagit elektromagnetiska kraftmaskiner, och Bazal i Paris har äfven konstruerat en sådan, som är ganska enkelt och sinnrikt inrättad. Af flera skäl finnes emellertid ingen utsigt för, att dylika maskiner skola vinna allmännare insteg, hvaremot urverksartade, med lod drifna motorer för symaskiner tyckas vinna större anklang.

Broderingsmaskinen. Äfven om man ej på långt när kan tillägga broderingsmaskinen samma tekniskt sociala betydelse, som symaskinen eger, erbjuder han likväl ännu ett exempel på, huru åt maskiner kunna öfverlemnas arbeten, som man hittills ansett böra ligga inom menniskohandens obestridda område. Han står så till vida äfven i förbindelse med symaskinen, som just de organ, hvilka den senare bortlagt som obrukbara, hos honom funnit sin rätta användning. Broderingsmaskinens enkla princip ligger nämligen deruti, att en dubbelt tillspetsad, i midten med ett öga och derigenom löpande tråd försedd nål af en liten tång tryckes genom det spända tyget för att på motsatt sida om detta gripas af en annan liten tång och utdragas, så långt tråden medgifver. Nålen föres derpå åter mot tyget, tränges igenom och stickes i käkarna på den första tången, hvilken nu i sin tur utdrar nålen med åtföljande tråd, för henne mot tyget och å nyo trycker henne derigenom o. s. v. Hvad nu blifvit sagdt om en enda nål, gäller äfven om maskiner med en hel mängd sådana. Nålarnas antal i en maskin af vanlig storlek är 130.

Fig. 532 visar den af Heilmann i Elsass uppfunna broderingsmaskinen. Engelska och franska efterapare ha visserligen i enskilda delar ändrat dessa maskiner, men då grundtanken är den samma som i Heilmanns, kunna vi lemna dessa förändringar å sido. De skuggade delarna af figuren utmärka broderingsduken, hvilken medelst rullar är inspänd i en temligen stor, upprätt stående ram, broderingsramen. Framför duken äfvensom bakom honom finnes en af jernvalsarna $L\ L$ uppburen tångförare, som medelst en vef och utvex-

ling kan föras fram och tillbaka på en liten spårbana. Denna bana synes ej på teckningen, och läsaren måste tänka sig henne i riktningen mot sig sjelf. Efter hennes längd bestämmes äfven de arbetande trådarnas längd, som vanligen uppgår till 25—33 tum. På tångförarens tvärstycke sitta nåltängerna, ordnade i två rader; dessa tänger kunna genom ett enda tryck eller en enda trampning öppnas på den ena föraren och tillslutas på den andra och tvärt om. Hvardera föraren har naturligtvis sina tänger vända mot duken, och deras vexelarbete tillgår sålunda, att den ena, sedan han tryckt nålarna genom duken och öfverlemnat dem åt sin kamrat, stannar invid duken, tills den andra gjort sin rörelse utåt och tillbaka samt öfverlemnat nålarna, hvarpå denna andra

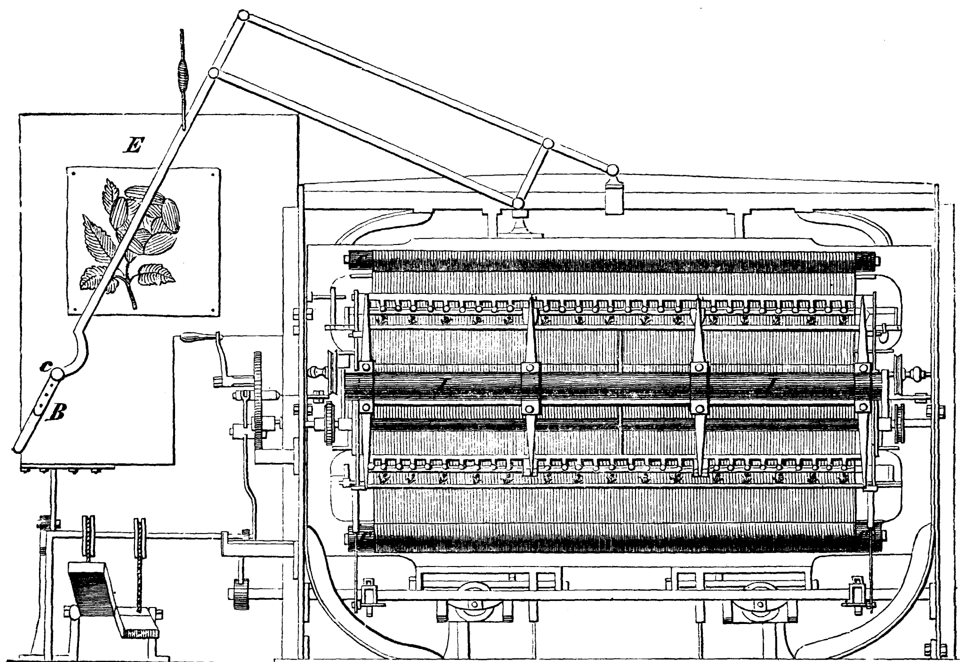


Fig. 532. Broderingsmaskinen.

i sin tur gör ett uppehåll, medan den första drar ut nålarna och åter sticker in dem. Men då hvarje nål på detta sätt allt jemt skulle komma att gå genom samma hål i duken, måste för att förekomma detta broderingsramen före hvarje ny genomgång af nålarna ha erhållit en mönstret motsvarande förändring i sitt läge. Denna förändring verkställes medelst den ofvanför maskinen anbragta pantografen eller transportören, hvars styrstång *B* brodösen måste oaflåtligt sköta, i det hon sting för sting flyttar ett vid *c* anbragt stift utefter *E*, tills hela figuren blifvit genomgången. Den i denna teckning afbildade blomman är 6 gånger större, än hon framkommer på broderingsduken. Den tunga broderingsramen motväges af vigter och blir derigenom rörligare. Brodösen kan på en gång sköta pantografen och tångförarna och

behöfver dessutom blott hjelp af ett par barn för att påträda reservnålar och efterse, att ej någon nål förfelar sin tång. Broderingsmaskinen kan blott användas för enklare, återkommande små figurer samt till randiga mönster och lemnar då lika mycket arbete, som 15—20 öfvade personer under samma tid kunna brodera för hand.

För förfärdigande af broderingsmaskiner har i synnerhet firman Albert Voigt i Koppel vid Chemnitz utmärkt sig, och från deras anstalt, som kan lemna 50 stycken i månaden, utgick 1872 den tusende af dessa maskiner. De flesta maskinerna af Voigts fabrik gå till Schweiz, det land, som mest tillgodogjort sig denna uppfinning och der antalet af arbetande broderingsmaskiner 1868 beräknades till 1 500. Maskiner för brodering i tyll uppfunnos 1832 af Heatschcont och 1844 af Fisher och Gibbons, alla engelsmän.

En äldre, äfven af en engelsman, John Duncan, uppfunnen broderingsmaskin arbetade med hakformiga nålar, hvilka, sedan de genomstungit tyget, återvände genom samma hål och på rätsidan bildade ett mönster i kedjesöm.

Till principen liknande maskiner utföras nu efter tre olika egendomliga system af nyss nämda firma Voigt. För tyllbrodering har för några år sedan af parisfirman Férouelle Fils, Saphore & Gillet en inrättning blifvit uppfunnen, som kan anbringas på broderingsmaskiner.

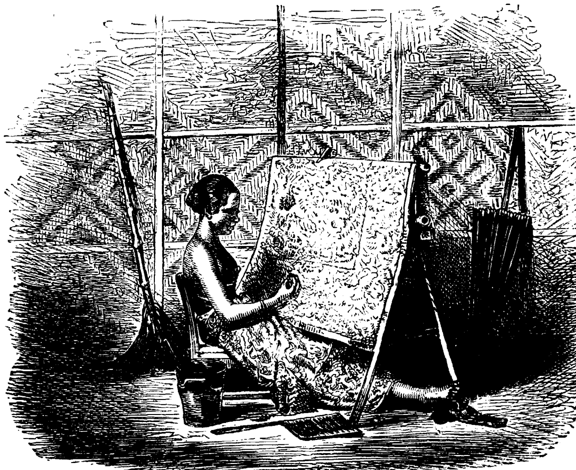


Fig. 533. Javansk brodös.



Papier-maché och beslägtade ämnen.

Industrins ursprung. — Hennes råämnen. — Metoder för deras bearbetning. — Beredningen af en plastisk massa. — Hennes formning. — Bränningen. — Stenpapp. — Pressad trämassa. — Metoden för öfverlimningen. — Dostillverkningen. — Japanska artiklar. — Fabrikationen i England och Tyskland. — Leksaker. — Papp. — Papperslinne och dess beredning.

Till de i massa frambringande slöjdgrenarna hör äfven den i nyare tid högt utvecklade tillverkningen af papier-machévaror. Hon förarbetar ett ytterst lätt ämne och går ut på att billigt och i mängd frambringa lätta varor till nyttig användning, lek och prydnad, varor, som aldrig visa sin ursprungliga utsida, utan alltid äro öfverdragna med en genom lackering och färger skyddande och förskönad yta. I denna hennes efemera art röjer sig tydligt ett nyare drag, och i sjelfva verket går denna slöjdgren ej mycket öfver hundra år tillbaka. Men medan eljest nationerna, som bekant, ofta strida om äran af en uppfinning, tillskrifva, eget nog, engelsmännen fransmännen och dessa åter igen engelsmännen den första framställningen af papier-maché. På samma gång göra dock äfven tyskarna för sin del anspråk på förtjensten af uppfinningen och på den grund, att papier-machédosor mellan 1730 och 1740 skola tillverkats i Wien och Nürnberg. Dessa dosor bestodo af flera lag öfver hvartannat klistradt papper. Materialets

påläggning utifrån omkring en helform, öfverformningen, var följaktligen den äldsta metoden, som man sedermera utbytte mot en annan, bestående deruti, att ämnet i degaktigt tillstånd göts i ihåliga formar. Denna förbättring tillhör sannolikt fransmännen, såsom benämningen papier mâché (bokstafligen »tuggadt papper», pappersdeg), hvilken ej passar in på den äldre framställningsmetoden, tyckes antyda. Ehuru det nu varande språkbruket som papiermaché betecknar alla lackerade varor af lätt massa, bland hvilka till och med många förekomma, som egentligen äro papparbeten, borde rätteligen blott ur degartad massa framstälda föremål bära detta namn.

Genom att limma öfver hvarandra särskilda pappersblad, af hvilka hvart och ett redan eger en viss grad af fasthet och motståndskraft mot sönderslitning, måste uppenbarligen saker låta framställa sig, som, redan då de blott ha tunnare väggar, ega större fasthet och derför äfven större varaktighet än dylika, som bildats af någon degmassa. Af detta skäl har användningen af det gamla maneret hufvudsakligen bibehållit sig vid tillverkningen af dosor, brickor o. d., medan andra fabrikat, i synnerhet alla leksaksartiklar, formas och förarbetas ur degartad massa. Det är likväl först i nyare tid, som öfverklistringsmetoden åter upptagits i vidsträcktare grad och i synnerhet i England bragts ganska långt, hvarom längre fram skall talas.

Tillverkningen af papier-maché är ett exempel på, huru affall af väfnadsämnen kunna med fördel tillgodogöras, och vid betraktandet af denna industri följa vi en hel klass af naturalster, som vi i det föregående sågo småningom allt mer förädla sig och bli allt värdefullare för menniskan, på den allt brantare stupande vägen till deras nationalekonomiska graf. Papperslappar, gamla böcker, tryckta och skrifna, samma material, som äfven pappmakaren använder, lemna papier-maché; äfven har stundom af lump eller halm framställd massa blifvit använd, liksom anledning är att tro, att trämassa inom denna fabrikation kommer att bli ett värdefullt råämne. Försök i denna riktning ha krönts med framgång.

Det vanliga pappersämnet sorteras först efter sin finhet och hvithet i flera klasser och sönderrifves derefter i små bitar, som sedan uppmjukas i varmt vatten och vid tillverkning i smått i mortlar för hand, men i större anstalter genom stampverk eller på en holländare sönderbokas till en grötartad massa. Man får sålunda af det hvita pappersspinket en sådan massa, som i pappersqvarnen skulle tjena till beredande af ordinärt papper, medan de mera blandade sorterna lemna en massa likartad med den för papp m. m. Skall massan ej genast formas, urpressar man henne, torkar henne i form af kakor eller klimpar och rifver henne sedan vid den följande förarbetningen åter till spån.

Af den rena, endast med ett bindmedel försatta pappersdegen förfärdigas de lätta varorna, t. ex. masker, dockhufvuden m. m., men i många fall tillsätter man jordartade ämnen, i synnerhet krita, lera eller fin sand. Detta är i de flesta fall en besparingsåtgärd, dock är t. ex. vid fina ornamentsarbeten en

tillsats af finslammad krita af väsentlig vigt, emedan massan då antager en marmorartad polityr. Som man lätt kan tänka sig, få varorna genom dylika mineraliska tillsatser en ökad hårdhet på elasticitetens bekostnad; de bli i förhållande till tillsatserna styfvare och skörare. En mycket fin massa af detta slag, men som är besvärlig att åstadkomma, är askpastan, som öfverste von Auracher i Wien (före 1820) uppfann; vidare äro härmed nära beslägtade två nyare franska alster, stenpappet och läderpappet, af hvilka förfärdigas relieformanent för husens inre, äfvensom det konstgjorda träet (patent wood eller fibrous slab kalladt) af Bielefeld i London, hvilket sedan midten af femtiotalet tillverkas af lera och pappershalftyg eller hackade blånor jemte andra tillsatser och i synnerhet användes till plattor för panelningar m. m. Till bindmedel tjenar för vanligt papier-maché lim eller klister eller begge tillsammans; gummivatten spelar äfvenledes en rol. För varor, som skola få en mörkare lackering, har man ännu friare händer vid valet af tillsatser och bindmedel; för varor t. ex., som efter torkningen visa sig i ljusbrun färg, tillsätter man sålunda till pappersmassan, hvilken till bindmedel endast får rågmjölsklister med en smula lim, ytterligare så mycket finsållad träaska, att massan slutligen uppnår den förras dubbla mängd, hvarigenom man efter sorgfällig knådning får en allt igenom likartad massa, som ganska väl låter forma sig och varaktigt mottager de finaste intryck. Vid tillverkning af sådana massor, hvari lim utgör hufvudbindmedlet, är det regeln att först låta det i hett vatten upplösta och förtunnade limmet åter kallna till gelé och i detta tillstånd arbeta in det i massan. Huru olika emellertid förfaringssätten och beståndsdelarna kunna vara i särskilda fall, går dock slutligen allt ut på att framställa en bildbar pasta, ungefär af bröddegs fasthet, hvaråt man genom inarbetning för hand eller pressning med maskin i formarna ger gestalt och prägel.

Formarna bestå af gips, svafvel eller hårdt trä och bestrykas till förekommande af fastklibbning med linolja. Allt efter som pjeserna skola bli blotta reliefer eller hela bilder och de senare åter massiva eller ihåliga, äro formarna, liksom formarna för gipsgjutningar m. m., olika inrättade.

Har massan i formarna erhållit så mycken fasthet, att hon blifvit handterlig, uttagas pjeserna och utställas till fullständig lufttorkning. I delar formade pjeser förenas nu till ett helt, i det man antingen förenar deras kanter med lim eller, om de efteråt skola brännas, dertill begagnar ett kitt, som uthärdar hettan. De ränder och intryck, som uppkomma genom hopsättningen, bortskaffas antingen genast eller efter bränningen genom raspning eller slipning med pimsten och dylika glättningsmedel. Många varor bli nämligen, så framt de ej som ansigtsmasker o. d. skola förblifva ljusfärgade och mera elastiska, före lackeringen ytterligare brända. För detta ändamål bestryker man dem med linoljfernissa och utsätter dem på jerntrådsställningar i ett slags bakugn för en temligen stark hetta, hvarigenom de få en hårdhet, ungefär lik den hos hårdt trä, och, om de ej redan voro det, blifva bruna.

Lackerare, målare, förgyllare m. fl. taga sedan de råa alstren under hyfsning och gifva dem det behagliga utseende, som skall skaffa dem afsättning.

Stenpapp. Som en den nyare tidens utvidgning af den gamla papiermachéindustrin visar sig det i Frankrike uppfunna och af Gropius till Berlin öfverflyttade stenpappet (carton pierre). Det är klart, att, om vid formdegens sammansättning mängden af de mineraliska beståndsdelarna allt mer ökas och således pappersämnets mängd i samma mån minskas, alstrets beskaffenhet måste blifva en annan, och att, om slutligen den senare beståndsdelen alldeles utelemnas, man dermed kommit in på ett främmande område, stuckaturarbetets. En stenpappsmassa utan pappers- eller lumptillsats är dock ingenting nytt, utan har redan länge af förgyllarna begagnats till åstadkommande af mångfaldiga prydnader på ramar m. m. Härifrån spred sig sedan användningen af dylik massa till utsiring af schatull och andra smärre möbler, tills äfven härur en ansenlig sjelfständig industrigren utvecklade sig, hvilken inom sitt område indragit framställandet af en mängd prydnads- och nyttiga föremål, t. ex. arkitektoniska utsiringar för det inre af bygnader, spegel- och tafleramar, reliefer och statyetter af de mest olika slag.

Beståndsdelarna i stenpapp äro vexlande som i papier-maché och till en del beroende af ortliga förhållanden. Medan i särskilda fall pappersdeg, lim, lera eller krita ännu allt jemt utgöra beståndsdelarna, lemnar man i andra den förstnämda beståndsdelen alldeles eller nästan alldeles å sido och använder en hel mängd andra mineralämnen, såsom gips, alabasterstoft, kalk, chausséstoft m. m. I Frankrike förfärdigar man ganska vackra plastiska saker blott och bart af fint träpulver, som färgas efter ändamålet, blandas med en het välling af flandriskt lim och fisklim och i tunna lag strykes i formar; genom upprepad påläggning af gröfre massa fyllas formarna småningom och utsättas medelst tyngder eller en hydraulisk press för ett starkt tryck, hvarefter slutligen pjeserna uttagas och torkas. På detta sätt fås de varor af s. k. konstgjord ebenholts, hvilka såsom skriftyg, brefpressar, statyetter m. m. genom massans så väl som formens skönhet tillfredsställa till och med konstnärliga anspråk.

Stenpappsmassan förbättras ofta till sin beskaffenhet derigenom, att man slutligen genom knådning med henne införlifvar linolja eller, ännu bättre, linoljefernissa. Arbetena bli derigenom, under förutsättning att massan för öfrigt innehåller lim, ogenomträngliga för vatten. Detta beror på samma förhållande, som äfven snickare och andra göra sig till godo, i det de genom flitig omröring förena lim med olja eller fernissa. Ehuru nämligen begge ämnena stöta hvarandra ifrån sig, liksom vatten och olja, förmå de dock, en gång förenade, i följd af sin tjockflytande beskaffenhet ej åter skilja sig åt, utan hoptorka till en massa, som binder fastare än lim enbart utan att låta uppmjuka sig af vatten.

Öfverformningsmetoden. Dostillverkningen. Genom att limma olika lag af papper öfver hvarandra kan man, som sagdt, framställa ihåliga varor,

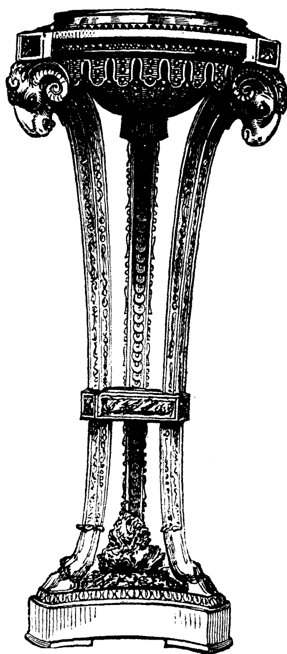
hvilka trots sin lätthet och sina tunna väggar ega en ansenlig grad af hållfasthet och till och med elasticitet. Dertill fordras ett fint, tjockt hvitt papper och ett klart, tunt, af fint hvetemjöl och limvatten beredt klister. Allt efter föremålens form skär man papperet i remsor, skifvor o. s. v., hvilka man lägger en och en öfver en träform och för hvarje gång fäster med en påstrykning af klister. Allt efter omständigheterna tar man 8, 12 till 20 lag papper, torkar sedan pjeserna vid måttlig värme, påstryker derefter en svart tjärfernissa och torkar sakerna på nytt i starkare hetta. Fernissningen och den följande torkningen upprepas, ända tills fernisslagret är tjockt nog och det ej mera skiner igenom papperet; derefter bortskaffas ojemnheterna genom slipning med pimsten, hvarpå arbetet slutligen får sin fulländning genom lackering, målning, bronsering, förgyllning o. s. v. Det nu sagda afser närmast dosor och liknande arbeten; vid tillverkningen af större föremål, t. ex. bordskifvor och dylikt, limmas väl ända till 150 pappersblad ett och ett öfver hvarandra. Genom detta visserligen något långsamma tillverkningssätt erhållas de fastaste och starkaste alster, som förhålla sig ungefär lika med medelhårdt trä, men framför detta ha företrädet att vara mera likartade till sin substans och att ej slå sig. Hörn och inböjda partier äro vid denna klistringsmetod svårast att göra, ty här måste papperet för undvikande af veck ofta förses med inskärningar, läggas öfver hvartannat, starkt tillgnidas och för bibehållande af lika tjocklek hos väggarna efteråt beläggas med mindre bitar. Den ännu felande glatta ytan åstadkommes slutligen efter föregången stark torkning genom hyfling, raspning eller svarfning.

Genom ett närbeslägtadt förfarande tillverkas nu mera äfven rör för gas- och vattenledningar, i det en egen papperssort, hvars bredd är lika med de särskilda rörens längd, drages genom smält asfalt och medelst särskilda maskiner uppvecklas på en cylinder, hvars groflek motsvarar rörens vidd. Dessa s. k. asfaltrör uthärda ett tryck af mer än 15 atmosferer.

Sedan dostillverkningen i Tyskland länge bedrifvits efter öfverklistringsmetoden, utan att hit hörande tillverkningssätt utsträcktes till en mängd andra likartade föremål, följde dock slutligen den tyska fabrikationen det föredöme, som andra länder, i synnerhet England, i detta afseende gaf, och lemnar nu fullkomligt lika vackra varor som dessa. Emellertid har dock det gamla maneret, på samma gång det fick ett större verksamhetsfält, blifvit utträngdt från sitt ursprungliga lilla område, dostillverkningen. I den senare har ett hastigare förfaringssätt, hvilket emellertid äfven kan lemna goda och varaktiga varor, fått insteg. Den nu varande dos-, fodral- och asktillverkningen är med ett ord rent papparbete. I stället för att många gånger ur papper utskära skifvorna och remsorna till en dosa, bildar man dem helt enkelt af tjockt, fast papp, som genast ger väggen hela hennes erforderliga tjocklek. Dessa tillskurna stycken förenas i kanterna med lim, ställas inuti en polerad ihålig form, och i arbetsstyckets ihålighet insättes en likaledes polerad kärnform af metall. Sedan det hela underkastats trycket af en skrufpress, synes det egentligen ännu råa fabrikatet dock redan så glatt och jemnt, som vore det poleradt. Det

behöfver nu endast indränkas med linolja, torkas i ugn och grundas med en fernissfärg för att vara färdigt för den vidare dekorativa behandlingen, hvilken är den samma som vid de öfriga metoderna. Förarbetar man de pappstycken, som skola pressas, i vått tillstånd, sedan de starkt uppmjukats med vatten, kunna på denna väg äfven böjda, med reliefer och dylikt försedda föremål åstadkommas.

I Japan och Kina har detta sätt att använda papper sedan urminnes tider varit i bruk, och papperet (af fibrerna i barken och de unga skotten på mulbärsträdet) spelar der öfver hufvud som ämne för allahanda artiklar en långt större rol än hos oss. Man förfärdigar deraf möbler och kistor, skosulor, skärmar, vattentäta hattar och regnkappor, likaledes pansar och remtyg, de starkaste snören och tåg, och det deraf gjorda packpapperet är så fast och segt, att det fullständigt intar vårt pack- och säcklärfts plats. Sannolikt är ock, att engelsmännen af japanska arbeten föranledts att vända sig till och utvidga denna industrigren. Så heta ju hos dem alla artiklar af detta slag japanska varor, och ofta nog efterapa de rent japanska mönster, om det än lika litet lyckats dem som alla andra medtäflare att uppnå den japanska lackeringens förträfflighet.


Fig. 535. Blomsterbord af papier-maché.

Öfverklistringsmetoden har ej blott frambragt mindre föremål, utan till och med försökt sig på möbler af största slag; så har bland annat ett piano af papier-maché varit utstäldt. Och det kan ej nekas, att dessa alster ha många företräden framför dem af trä; sålunda ega de särskildt jemte ansenlig styrka en mycket stor lätthet (möblernas ben äro alla gjorda ihåliga). Sjelfva ämnet gör bearbetningen ovanligt lätt; det spricker ej, slår sig ej och har i fullkomligt tort tillstånd minst samma varaktighet som trä. Detta konstgjorda trä har äfven det företrädet framför det naturliga, att det låter begagna sig till artiklar med inbränd lackering, medan det naturliga skulle spricka eller slå sig i ugnshettan.

I England äro i synnerhet Birmingham och Wolverhampton tillverkningsorter för pappersmöbler och andra pappersvaror. Man nedsänker der pappersstyckena (olimmadt, finare och löst bomullspapper) i det af stärkelse och lim kokta bindmedlet, lägger omkring 5 blad tillsammans, pressar dem i en ihålig metallform och insätter denna i en torkugn. När pappersskiktet är tort, beredes och torkas på samma sätt ett annat. På detta sätt fortfares, tills den erforderliga tjockleken vunnits. För ihåliga saker, såsom rör, stolsben m. m., lägger och stryker man de limmade bladen på dornar eller kärn-

formar af tort trä, insätter dem med dessa i torkugnen och fortfar sålunda skiftevis, tills allt är färdigt. Äro dornarna af sådan form, att de ej kunna utdragas, skär man pappersmassan tvärs öfver i stycken eller delar henne längs efter i två hälfter, borttager dornen och förenar åter delarna medelst lim till ett helt. Genom de vanliga medlen, svarfning, slipning med pimsten eller smergel, grundning, lackering och anbringande af utsiringar, idel åtgärder, som äfven förekomma i andra slöjdgrenar, erhålla de oberedda eller halffärdiga arbetsstyckena sin fulländning.

Ett annat sätt att förarbeta samma massa består deruti, att man medelst hydrauliska pressar hoptrycker de med limvatten fuktade pappersbladen till plattor och block, torkar dem vid stark värme och sedan med skärande verktyg förarbetar dem, alldeles som fint trä, till en mängd föremål. Under pressens väldiga tryck får massan buxboms eller ebenholts' hårdhet. Genom sågning, hyfling, svarfning och alla andra medel för bearbetning af trä gör man deraf möbeldelar och utsiringar, ljusstakar, skriftyg, nipperskrin och dylikt, vidare en mängd prydnadsartiklar, som gå under namn af yet och ha utseende af glansstenkol. Slutligen ligger ej heller någonting annat än denna klisterpappersmassa till grund för alla de s. k. japanska lackerade varor, i hvilkas frambringande engelsmännen besitta ett sådant mästerskap.

Nyligen har man i Amerika börjat efter samma metod förfärdiga äfven vagnshjul, i det man med lim bestryker stora pappersskifvor, lägger dem till önskad tjocklek på hvarandra och förenar dem under en stark hydraulisk press, hvarefter man låter dem i flera veckor torka i uppvärmdt rum, sedan svarfvar dem på svarfstolen och medelst hydrauliskt tryck inpressar de sålunda erhållna hjulstommarna i något koniskt ursvarfvade hjulringar af stål. Sådana hjul äro lätta, elastiska och omöjliga att sönderbryta.

Till lackeringen, som i de flesta papier-machévaror spelar en hufvudrol, sluta sig ofta äfven målning, förgyllning, försilfring, inläggning med perlemor och dylikt. Ofta äro målningarna ej utförda på sjelfva pjesen, utan bestå af färglagda inläggningar, som fästas redan på den första grundfernissan, sedan öfvertäckas af de följande lackeringslagren och genom den följande slipningen åter bringas i dagen, så att de nu ligga i samma plan med lackeringslagret. Samma behandling undergå inläggningarna af perlemorblad, som efteråt af målaren inflätas i utsiringen och dessutom ofta sjelfva öfvermålas med genomskinliga färger för att ännu mera höja effekten af perlemorn. För anbringandet af förgylda teckningar har man ett särskildt förfaringssätt. Innan den sista lackeringen ännu är fullkomligt torr, belägger man hela teckningsytan med bladguld; på denna grund utför man med en god kopaltäckfernissa teckningen och låter henne torka till hälften eller så mycket, att hon kan fördraga någon gnidning. Är detta skede uppnådt, öfverfar man ytan med en i vatten doppad lapp och borttager dermed allt fritt liggande guld, så att endast den afsedda teckningen qvarstår. Efter torkningen öfverfar man slutligen ytan med terpentinolja, som nu å sin sida upplöser och borttager täckfernissan, så att guldteckningen framträder ren.

I de egentliga pappersdegsvarornas fack synes den tyska industrin, att döma af hennes uppträdande på de stora utställningarna, lemna de mångfaldigaste artiklarna; i de nyare stenpapps- och träartade artiklarna torde hon likaledes ej stå efter för fransmännen och för engelsmännen endast i afseende på lackeringens fullkomlighet, men i fråga om prisbillighet besegra dem begge. Hon bringar ännu årligen millioner dosor i marknaden, hvilka städse finna villiga afnämare, då man för detta ändamål ej kunnat finna något lättare, varaktigare och snuset bättre bevarande material. Allbekanta äro de på olika ställen i Tyskland tillverkade masker, attrapper, dockhufvuden och andra leksaker, bland dem de naturtrogna djurfigurerna m. m. Såsom nyare företeelser på detta område möta oss konstrika efterbildningar af anatomiska preparat, skelett och dylikt, efterhärmningar af gamla vapen m. m. Den tyska näringsflitens hufvudsäten, Wien, Berlin, Nürnberg m. fl., måste äfven i denna gren nämnas i främsta rummet; dessutom ges det i Braunschweig, Stuttgart, Frankfurt, Gotha, Sonneberg och annorstädes i Thüringen, på altenburgska området (de berömda müllerdosorna), i Dresden och på ännu många andra orter verkstäder och till en del stora fabriker, som redan nu vid sidan af engelsmän och fransmän förse verldsmarknaden ända till de aflägsnaste trakter med papier-machévaror af de mest olika slag.

På verldsutställningen i Wien 1873 hade man tillfälle att se gardiner och draperier af papper. Efterhärmningen var så lyckad, att alla förbigående, som ej upplystes om rätta förhållandet, ansågo dessa draperier vara af väf. Äfven fans på samma utställning ett slags pappersläder och deraf tillverkade föremål. Detta läder åstadkommes liksom det i England tillverkade pergamentpapperet genom att behandla lämpligt papper eller papp med utspädd svafvelsyra, ett behandlingssätt, hvarigenom cellulosan öfvergår i ett hornartadt tillstånd, som ger papperet ogenomtränglighet för vatten samt mångdubbel styrka. Efter många misslyckade försök har det lyckats genom en mans energi att af detta material tillverka en mängd föremål. Säkerligen har det stor framtid för sig, äfven om den entusiastiske uppfinnarens förutsägelse om »patentlädrets» förestående användning till skor, maskinremmar, vagnstak m. m. ej skulle gå i fullbordan.

Papperslinne. Väl icke som ett alster af papier-machétillverkningen, men i alla fall som ett af samma material tillverkadt böra vi här omnämna detta intressanta fabrikat, som under de senaste tio åren nästan beredt sig inträde i verldsmarknaden. Ursprungligen förskrifver sig uppfinningen från Amerika, dit iden måhända införts från Japan, men der han hastigt slog rot, emedan arbetslönerna der äro så ofantligt höga, att tvätten af vanliga skjortkragar, manschetter, skjortbröst o. s. v. blir ojemförligt dyrare än sådana persedlar, om de i stället göras af papper. De begagnas blott en gång, men bli det oaktadt mycket billigare än tvättningen. Papperslinnet banade sig från Amerika väg till det europeiska fastlandet; förut beledt som en kuriositet, väl äfven missaktadt som »surrogat» och i början

endast af få begagnadt, har det dock förstått att skaffa sig spridning, och redan nu är i många länder förbrukningen af detta linne mycket betydlig. Tillverkningen är dock ännu betydligare, och en stor del af hennes alster söker sig väg till utlandet. Varorna ha visserligen äfven under den korta tid, de funnits till, väsentligt fullkomnats, och det fordras ett mycket misstroget och skarpt öga för att ej låta narra sig af de eleganta papperskragar, som den finaste dandy nu mera ej skyr att bära. Fullkomligt hvitt eller i stånd att tillegna sig hvilken färgton man önskar, antager det dertill använda papperet genom appretyr, pressning, satinering och dylikt hvarje form mycket lättare och regelmässigare än lärftet genom stärkning och strykning; men derjemte kan det äfven till sin yta så beredas, att det på det nogaste och mest förvillande sätt återger den yttre texturen af en väfnad.

Naturligtvis låter ej allt linne tillverka sig af papper — det skulle åtminstone ej vara rätt ändamålsenligt — men för de artiklar, som utgöra de mest i ögonen fallande delarna af toaletten, således i synnerhet för kragar och manschetter, egnar sig ämnet alldeles förträffligt.

I Nordamerikas Förenta stater förbrukas årligen vid pass 150 millioner papperskragar, och statistiska uppgifter bevisa, att detta ofantliga antal ännu är i tillväxt i samma mån, som genom förbättringar i fabrikationen varan blir billigare. Dessa kragar tillverkas i två slag: af papper och tyg i förening och af papper allena. Det härtiil använda papperet beredes af det bästa material. Det levereras i stora hvita ark, 30 tum långa, 13,5 tum breda, och väger öfver 1,75 centner riset. Vid kragfabrikationen kommer det först i emaljeringsafdelningen, der hvarje ark betäckes med ett tunt emaljlager och sedan upphänges till torkning på ställningar i ett genom ångrör upphettadt rum. Påstrykningen af emaljblandningen sker med vanliga borstar, och hela denna förberedning verkställes för hand.

Sedan arken blifvit fullkomligt torra, åtryckes dem ett tyglikt mönster för att gifva papperet utseende af tyg. För att åstadkomma denna verkan klistras hårdt spändt muslin på tennplåtar af pappersarkens storlek. Mellan två och två sålunda tillredda plåtar lägges papperet. Omkring 14 ark behandlas samtidigt på detta sätt, och af dem bildas en packe, som följaktligen består af papper och tenn skiftevis; denna packe låter man sedan gå mellan grofva stålvalsar, genom hvilkas tryck väfnadens fina maskor fullkomligt tydligt aftrycka sig på papperet och sålunda gifva detta det mest förvillande utseende af muslin.

Härefter erhåller hvarje ark medelst hastigt roterande fina borstar ännu ett slags polering, hvarpå papperet är färdigt att förarbetas till kragar. För detta ändamål går det till skärrummet, der det medelst rörliga stålstansar, som äro försedda med kniflika eggar, sönderskäres, i det man lägger en hög af omkring 80 ark i en press. Hela packen blir af stansarnas skarpa eggar på en gång genomskuren och sålunda ett motsvarande antal lämpligt formade pappersstycken tillskuret, af hvilka allt efter omständigheterna kragar, manschetter eller dylikt förfärdigas. Dessa pappersstycken äro för ögonblicket all-

deles platta och utan knapphål, hvarför de måste underkastas ännu några vidare behandlingar.

Vid den ena ändan af tillskärarrummet äro en mängd rullar af stärkt muslin uppstaplade, hvilkas ändamål icke genast kan gissas; dock ger den närmast följande behandling, kragarna undergå, derom upplysning. Man ser nämligen muslinsmassorna medelst maskiner sönderskäras i små aflånga stycken, som påklistras å de ställen, der ett knapphål skall utslås. Detta sker för att gifva knapphålen nödig motståndskraft och förekomma deras uppslitande, om kragarna vid begagnandet skulle förlora något af sin styfhet. Fästandet af dessa muslinsbitar, skärandet af knapphålen, inpressningen af de efterhärmade stingen vid deras kanter, böjningen af kragarna och påtryckandet af stämpeln, allt detta åstadkommes på samma gång medelst en mycket sinnrik maskin och genom en enda rörelse af den samma. Ja, man ger sjelfva papperet en sträckning på somliga ställen, i det man utspänner det genom en tillika gnidande pressning, så att en på sådant sätt behandlad krage kan, utan att slå veck, passas efter hvarje böjning. Naturligtvis behöfvas dertill mycket noga arbetade modeller, som förfärdigas af päron- eller buxbomsträ och stål.

Slutligen bli kragarna, innan maskinen aflemnar dem, ytterligare böjda efter halsformen. Formningsapparaten förrättar sitt arbete med öfverraskande hastighet och täflar sålunda med färdigheten hos de flickor, som lägga kragarna dussinvis i askar. Hvarje flicka inpackar dagligen omkring 20 000 stycken. De med tyg belagda kragarna äro naturligtvis dyrare än de enkla papperskragarna. De förra tillverkas af papper, hvarpå antingen brokigt eller hvitt muslin påklistras; dervid insparas pressningen. Deras tillverkning är för öfrigt alldeles lik den ofvan skildrade.



Bokbinderiet.

Drag ur dess historia. — Teknik. — Falsningen. — Falsmaskinen. — Glättningen. — Häftningen. — Skärningen och de dertill använda verktygen. — Snittets anbringande. — Rygg och hörn. — Pressning och utsiring. — Förgyllning.

På grekernas och romarnas tid, då man skref på papper af papyrusplantan och upprullade bladet på käppar, intogs den nu varande bokbindarens plats af schatullmakaren, ty man förvarade skriftrullarna i fodral af cederträ eller ännu dyrbarare ämnen, hvilka man äfven stundom rikt utsirade. Man försåg då äfven gerna sjelfva bladen med ett snitt, d. v. s. man glättade rullens båda ändytor medelst afslipning med pimsten och gaf dem en oftast svart, men stundom äfven glänsande röd färg.

Denna böckernas form af rullar (volumina) var i forntiden den vanligaste, utan tvifvel emedan han för det spröda papyruspapperet var den mest passande. Men för vissa ändamål, t. ex. tabeller och räkenskaper, lagar o. s. v., hade man trätaflor, som vanligen voro öfverdragna med en grund af blyhvitt.

I det man nu efter hand gjorde dessa taflor allt tunnare, försåg dem med skrift på båda sidorna och fäste ihop dem i ryggen med remmar o. d., närmade man sig äfven vår nu varande bokform. Ett sådant verk kallades

en codex, och namnet bibehöll sig äfven, sedan pergamentblad kommit i trätaflornas ställe.

Under den första kristna tiden samt under större delen af medeltiden låg hela skriftväsendet i munkarnas händer, hvilka afskrefvo böckerna och tillika ombesörjde deras inbindning. Merendels försåg man de sammanhäftade bladen med ett omslag af pergament, och först på en något senare tid började man använda permar af tunna träskifvor, hvarigenom böckernas form åter bragtes ett steg närmare den, de nu hafva. Men munkarna sökte gifva sina arbeten ej blott styrka och varaktighet, utan äfven ett prydligt utseende, och för att de rikt utsirade guld- och färgsnitten samt de miniatyrmålningar, hvarmed text och titelblad voro utstyrda, äfven skulle motsvaras af bokens yttre, anbragtes här konstrika ornament i träsnideri, metallarbete, ja, till och med af ädelstenar. Naturligtvis var detta blott fallet med praktverk för de förnämaste och rikaste. Några sådana rikt utrustade verk från medeltidens tidigare århundraden (800—1300) ha bibehållit sig ända till våra dagar. I synnerhet finnas i England flera sådana skatter med band af massivt eller emaljeradt guld. Der var munken Herman, som inkom på den normandiska eröfringens tid, en af de berömdaste bokbindarna; han blef ej långt derefter biskop. Afven flera irländska munkar nämnas som förträffliga mästare. Guldsmedens, ciselörens, bild- och stämpelskärarens, äfvensom gördelmakarens konst, hvilken, som vi sett, under medeltiden befann sig i en rik blomstring, omfattade sålunda äfven det dekorativa bokbinderiet, hvaråt med tiden äfven lekmän egnade sig, ty redan före boktryckarkonstens uppfinning talas t. ex. från Nürnberg om bokbindare och ett bokbindarskrå, hvilka sålunda endast bundo handskrifna verk, alltså mycket dyrbara arbeten.

Man må dock ej tro, att yrkets teknik egentligen befordrades genom de medeltida praktbanden; dels voro nämligen dessa jemförelsevis få, dels måste bokbindaren, som vi nyss nämde, vid deras utförande sätta sig i förbindelse med metallarbetarna eller skulptörerna. Mot slutet af 1300-talet omtalas dock äfven praktband i siden och damast, smyckade med perlor och ädelstenar. Större utbildning erhöll bokbinderiet genom de enklare inbindningarna, först simpla eller med ristningar sirade träpermar, hvilka sedan öfverdrogos med läder af hjort eller slutligen af kalf. Kalfskinnets användning, som med all sannolikhet kan sättas till början af 1400-talet, blef nämligen epokgörande derigenom, att pressningen följde henne i spåren och dymedelst uppslaget gafs till det nyare bokbinderiet. Man känner band med blindtryckt kalfskinn ända från midten af samma århundrade. Införandet af ädlare skinnsorter, företrädesvis marocko, tillskrifves bokbindarna hos konung Matthias Corvinus af Ungarn (död 1490), som underhöll en liten armé af konstnärer, mest från Italien, hvilka ständigt voro syselsatta för hans boksamling. Denna, ett af sin tids under, skall hafva uppgått till 50 000 band, men förstördes ty värr 1526 af turkarna, då Buda intogs. Blott några hundra band finnas ännu i kejserliga biblioteket i Wien.

Boktryckarkonstens uppfinning blef naturligtvis af det allra största inflytande på bokbinderiet, som nu måste anlita tiodubblade krafter och följaktligen förenkla alla förfaringssätt. Bokbindaryrket spreds nu allt mer, i samma mån konsten att trycka gjorde framsteg. Ännu bibehöll man dock, och det under nästan hela det 16:e seklet, i Tyskland och angränsande länder ekskifvor som permarnas underlag och knappar af metall, på det dessa skifvor ej skulle kasta sig så mycket.

I afseende på smaken i utsiringen, hvilken först höjer bokbinderiet till konsthandtverk, erhöll han under renässansens tidehvarf en så hög utbildning, att denna tids bättre arbeten ännu i dag betraktas som ouppnådda mönster, och att den pånyttfödelse af yrket, som sedan ett par, tre tiotal af år begynt i utlandet, uteslutande knyter sig till det närmare studiet af renässansen. Det var särdeles i Italien under de konstälskande påfvarna och regenterna samt i Frankrike, som denna blomstring egde rum. Ty värr är renässansens bokbinderi i Italien mindre undersökt, än det förtjenar; strödda prof och afbildningar låta oss ana en lysande rikedom, som kan mäta sig med konstslöjdens framsteg på alla andra områden i detta renässansens fädernesland. Bättre känd är bokbinderiets historia i Frankrike. Frans I och Henrik II läto praktfullt binda sina boksamlingar med förgyllningar och guldsnitt, med marokängsinläggningar och sinnrikt tecknade liniesirater. En viss Le Gascon skall ha förfärdigat de flesta af dessa praktband. Samme man har möjligen utfört de verldsberömda banden åt storskattmästaren Jean Grolier, dessa utomordentligt rika och vackra arbeten, som nu uppvägas med guld. Merendels äro de utförda med lekfullt slingrande linier på permarna, medan inläggningar eller målade stycken i flera färger bidraga att fulländа det ytterst behagliga intrycket. Äfven Frans II:s, Thomas Majolis, presidenten de Thous, Diane de Poitiers' m. fl:s boksamlingar från midten af 16:e århundradet utmärkte sig genom den fulländadt konstnärliga utstyrseln af sina band. Marokäng är merendels underlaget på dessa smakfulla tryck; hans färg vexlar mycket. Mera sällan förekommer kalfskinnet. Först närmare slutet af 1500-talet börjar pergamentet mera användas i det franska bokbinderiet, då vanligen med enkla linietryck, den s. k. jesuitstilen. En variant häraf är den något yngre janseniststilen, med rikare ornering.

I England synes bokbinderiet under renässansen närmast ha följt franska förebilder, dock med betydlig förenkling. Man känner visserligen en del namn på bokbindare, men föga eller intet om deras arbeten. Tyskland deremot var skådeplatsen för en sjelfständig, något tung och sträng tillämpning af renässansens allmänna stil på bokbinderiet. Kalf- och svinskinn bilda mestadels öfverdraget, och siraterna, ofta rikt och smakfullt utarbetade och anordnade, framställas nästan uteslutande med blindtryck. Den rätliniga indelningen af permarna står i sträng motsats till de oändligt sammanslingade siraterna i de romanska ländernas bokbinderi, liksom den entoniga färgen. Endast ryggen erhåller en rörligare, men mestadels också smaklösare blindtryckssiring. För öfrigt bör anmärkas, att under hela renässansen, liksom under

föregående tidehvarf, ryggen i alla länder spelar en alldeles underordnad rol, då böckerna lågo på pulpeter eller i skåp och titel m. m. anbragtes å frampermen. Först med de smärre formaten och boksamlingarnas större tillväxt mot slutet af 1500-talet uppkom seden att angifva titeln medelst tryck å ryggen. En öfvergångsform var skrifvandet eller inpressandet af upplysningar om titel, egare m. m. å främre snittet, då boken således vändes med knäppena utåt och ryggen inåt. Denna sed bibehöll sig dock ej länge.



Fig. 537. Svenskt band från slutet af 1500-talet.

Nordens och särskildt Sveriges bokbinderi följde under renässansen och den närmast der förut gående medeltiden Tysklands efterdöme. Vadstenamunkarna voro sannolikt öfvade i bokbindning, liksom i textning och öfriga dit hörande konster. Ett prof af styfhäftning i sidendamast med rika broderier finnes från slutet af 1400-talet och äfven några vanliga kalfskinnsband. Anda från Gustaf I:s dagar och sedan allt framgent finner man namn på svenska

bokbindare, och den svenska samtida literaturens gamla band visa, hvad vi ofvan yttrat, att bokbinderiet i tysk smak i Stockholm och flerstädes i landet öfvats med framgång och skicklighet. Som prof af gammalt svenskt bokbinderi meddela vi på föregående sida afbildning af ett band i svart kalfskinn med blindtryck från slutet af 1500-talet.

Det 17:e århundradet har ingenting af den öfvervägande betydelse att uppvisa som det föregående. Hufvudsakligen bemödade man sig att göra banden lätthandterligare och enklare. Träpermarna bortlades och ersattes med sådana af papp, knäppena försvunno för de mindre formaten, och i stället kommo skinnremmar eller sidenband att knyta; äfven dessa bortlades snart. För de största formaten deremot bibehöllos de jemte hörn- och midtbeslagen, hvilka nu ofta gjordes af silfver och erhöllo en konstnärligt rik modellering och ciselering. Pergamentet antogs allmänt till öfverdrag på vanliga band, och för att skydda snitten infördes bruket att något öfvervika framkanten deraf. Frankrike och Italien gingo fortfarande i spetsen för utvecklingen, och man märker på henne, att stormännens och mecenaternas inflytande nu börjar ersättas af de lärdas. Öfver hufvud bortlägges den forna prakten allt mera. De »franska banden», enkla kalfskinnsband med lätt förgylda ryggar, de »välska banden», der marmoreradt papper intager lädrets plats på sidorna, leda sin uppkomst från denna tid. Någon tid, särdeles kring midten af århundradet, var allmänna smaken för svart marocko eller svinskinn med sparsamma sidofiletter och litet sirade ryggar. För finare arbeten behöll likväl marokäng, synnerligast den röda, obestridt platsen, och äfven lädermosaik öfvades ännu. Allt mer spred sig äfven seden att svärta eller i strimmor färga kalfskinnet, hvilken teknik dock först under det följande århundradet erhöll sin högsta utveckling. Snitt af guld började man ciselera, och äfven målerier förekommo på dem. För dyrbarare småböcker infördes eller återupptogos äldre siringssätt, t. ex. band i silfverfiligran med siden- eller sammetsunderlag, sådana i sköldpadd eller perlemor med silfver o. s. v.

I Holland och Tyskland, der bokhandeln och boktryckerierna vunno en högst betydlig utveckling, höll äfven bokbinderiet jemna steg med den. I allmänhet följdes franska mönster. Som mera egendomlig förtjenar nämnas ett slags naturstil med blommor, qvistar, fåglar o. d., hvilken mot slutet af 1600-talet utgick från Holland och blef mycket använd äfven i det nordliga Tyskland. Det blekgröna guldet, som utmärker de franska banden, infördes också och bibehöll sig i Tyskland ända öfver midten af det följande århundradet. Hvad England angår, är dess bokbinderi ännu mindre märkligt under 1600-talet än förut. Bland bokvurmar, hvilka med större omsorg förvarade sina skatter, nämnes i synnerhet biskop John Cosin.

Det svenska bokbinderiet vann, liksom alla yrken, en högst betydlig lyftning under nu i fråga varande tid, en naturlig följd af det svenska väldets ofantliga tillväxt och de betydande rikedomar, som samlades på enskilda stormäns händer. Också finner man en liflig verksamhet utvecklad, och så väl

tysk som fransk stil följes med smakfull, delvis sjelfständig tillämpning. Till de förnämsta namnen räknas Georg Hornbein (död 1642), Magnus Gabriel De la Gardies bokbindare Morel, Christoph Reusner d. y., Sebastian Ehinger samt Nathanael Goldenau. Då bokbindarna hade privilegium på handel med bundna böcker, blefvo de äfven de egentliga bokhandlarna och täflade som förläggare med boktryckarna. Ett prof af det vid denna tid öfvade bokbinderiet i Sverige är nedanstående afbildning, hemtad från ett exemplar af Karl XII:s bibelupplaga af 1703 (fig. 538). Det är utfördt i svartprickigt kalfskinn.

Under 18:e århundradet fortfor Frankrike att vara tongifvande äfven inom bokbinderiet; särskildt gäller detta om seklets förra hälft. Den hufvudsakligaste nyheten i tekniskt hänseende var, som vi ofvan antydt, kalfskinnets allt mer konstnärliga och vexlande färgning, med hvilken äfven snittfärgerna höllo jemna steg. Marmorerad, porfyr-, granit- m. fl. slags kalf uppkom eller utbildades nu. Underfärgadt guldsnitt, marmorsnitt leda likaledes sina anor från denna tid. Vigtig blef äfven tillämpningen af den sedan länge i pergamentbanden införda lösa och släta ryggen på kalfskinnsbanden (den s. k. à la grecque-ryggen), emedan han omedelbart ledde till försök att upphäfva bindindelningen och behandla ryggen som en enda långsträckt yta. Att steg för steg följa det franska bokbinderiet under detta århundrade skulle föra oss för långt. Det må vara tillräckligt att nämna de berömdaste parismästarna: en Deseuille, i början af 1700-talet, en Pasdeloup, Derome och De Lorme mot dess midt och slut. Särdeles i marockons behandling och anbringandet af filetterna öfverträffade dessa artister allt, hvad man dittills sett. Under republikens och kejsardömets dagar förföll bokbinderiet både i tekniskt och konstnärligt hänseende, så att många bokälskare till och med hellre vände sig till London än till inhemska mästare. Det var först Bozerian d. ä., som å nyo gaf yrket lyftning; han efterföljdes sedan af flera förträffliga konstnärer, en Courteval, Lefèvre, Simie, Thouvenin, hvilka fullständigt häfdade det franska bokbinderiets öfverlägsenhet, om de också ej förmådde undandraga sig den allmänna konstsmakens verkningar. Det parisiska bok-



Fig. 538. Svenskt band från 1703.

binderiet befinner sig för närvarande, i följd af dessa bemödanden och den uppmuntran, som bokvännen egnar det, fortfarande på höjden af sin tid, äfven om det ej nu mera kan sägas gå i spetsen för yrkets utveckling, sedan England och Tyskland deruti intagit en sjelfständig och högt uppburen ställning.

Det är först med det 18:e århundradet, som det engelska bokbinderiet börjar framträda ur sin obetydlighet. Bokvännen Harleys band anses som



Fig. 539. Den ena permen till en bönbok, af konstnärer i Wien förärad kejsarinnan af Österrike.

epokgörande genom den föresyn af aktningsvärd enkelhet och soliditet, de gåfvo. Stilen i dem är något tunn, men ren och ej obehaglig. Ungefär samma omdöme gäller om de s. k. oxford- och cambridgebanden, egentligen blott mindre omvexlingar af samma stil. Sin största lyftning erhöllo dock Englands yrkesskicklighet och smak i bokbindning genom Roger Payne (f. 1739, d. 1797), hvilken kan sägas ha tryckt prägeln af sin smak på hela sin engelska samtid. Från denna tid ha de engelska banden erhållit en sjelfständig finhet

och elegans, som, trots vissa osmakligheter, i det hela ger dem ett ädelt och behagligt yttre. Bland Paynes många efterföljare, hvilka alla i större eller mindre mån påverkas af honom, nämnas: Kalthoeber, Folkner, Charles Hering, John Whittaker, uppfinnaren af den »etruskiska stilen», Charles Lewis m. fl. Det solida och smakfulla bokbinderiet har sedan denna tid ständigt blomstrat i England, allt jemt uppmuntradt af en mängd rika bokälskare och af hela folkets smak för läsning och literatur.



Fig. 540. Perm. till en bönbok, af konstnärer i Wien förärad kejsarinnan af Österrike.

Tysklands bokbinderi gick deremot under samma tid ständigt tillbaka, och någon yttring af sjelfständigt lif förnimmes knappast derifrån. Franskt och slutligen engelskt inflytande gjorde sig gällande, men utan att kunna höja smaken. Först med den allmänna pånyttfödelse, som Tyskland efter befrielsekriget genomgick, och egentligast under de senaste tiotalen har bokbinderiet der gått betydligt framåt.

Derom vitna ej blott boklådorna i de stora städerna, utan äfven nästan alla slöjdutställningar. Nya maskiner och verktyg, som i allt större fullkomlighet erbjudas de olika, ständigt växande behofven, skänka ej blott stora fördelar i afseende på tidsbesparing, utan åstadkomma äfven ett noggrant, vackert och tillika billigt arbete. I allmänhet har dock det högre bokbinderiet i Tyskland, med undantag af utställningarna, få tillfällen att visa sin konst; det saknar en allmänhet, som förstår att fullt uppskatta värdet af dess alster. I Wien, der läderbearbetningen i allmänhet befinner sig på en hög ståndpunkt, åstadkommas visserligen mycket konstrika bokband, såsom fig. 539 och 540 utvisa; men detta är dock mera endast spridda företeelser. Helt annat är deremot förhållandet i England, der rika samlingar af böcker och målningar utgöra en del af de välmående klassernas förmögenhet och der husets vackraste rum äro upplåtna till bibliotek. Der håller bokvännen strängt på utsiringen för hand och vill ej veta af något maskinarbete. Bokbindare, som i detta fack äro mästare, åtnjuta ett mycket högt anseende. Deremot har i Tyskland maskinväsendet fått en vidsträckt användning inom de nya fabriksmässiga bokbinderierna, som nu finnas på nästan alla större förlagsplatser, t. ex. Leipzig och Berlin, sedan det blifvit brukligt, att en stor del af böckerna, innan de utlemnas i bokhandeln, förses med band. Här måste således en mängd exemplar på en gång bindas. För detta ändamål användas cylinderglättpressar, beskärmaskiner, insågningsmaskiner med små cirkelsågar, maskiner till ryggens rundning, stämplings- och förgyllningspressar. De nyaste rundningsmaskinerna äro inrättade, som meningen vore att hoppressa bokens rygg i en liten jernpress; men så snart trycket sker, åker det undre pressbordet något fram och tar med sig permen; den andra sidan behandlas derefter på samma sätt, och rundningen är verkstäld. På maskiner, som drifvas af ånga, går tryckstämpeln oupphörligt upp och ned.

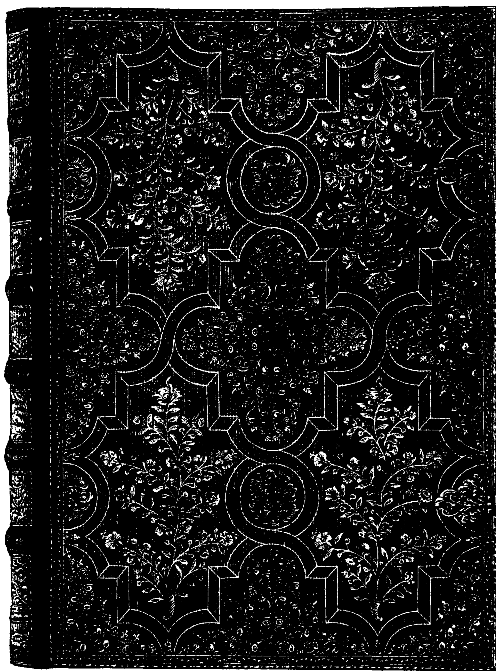


Fig. 541. Svenskt band från omkring 1760 af Kristofer Schneidler.

Hvad vårt land beträffar, bibehöll sig dess bokbinderi länge på den höjd, det hunnit under 17:e århundradet. Företrädesvis i Stockholm verkade en följd af utmärkt skickliga mästare, hvilka lemnat talrika, delvis förträffliga

vedermälen af sin konst. I en något strängare, med den tyska och holländska befryndad stil arbetade på 1730- och 1740-talen Joh. Fredrik Klemm, Mikael Nürnberger m. fl. Lättare och mera i fransk anda utvecklade den berömde Kristofer Schneidler (f. 1721, d. 1787) en rikhaltig och smakfull verksamhet. Hans gula kalfskinn är i synnerhet beundransvärdt för polityren, och hans förgyllningar ha en renhet och kraft, som svårligen kan öfverträffas. Prof af hans konst lemnar afbildningen på föregående sida (fig. 541). En skicklig och i yrkets alla grepp väl invigd efterföljare till honom blef Johan Karl Caloander, hvars stil i rikare band är ganska behaglig, om än något torr. Äfven han behandlar kalfskinnet och marokängen öfverlägset; i synnerhet förtjenar hans marmorerade kalf loford. En medtäflare af betydenhet erhöll han i Benjamin Schneidler, som lärt i London och derifrån införde den så blomstrande engelska stilen, som han med utmärkt skicklighet länge tillämpade i Stockholm. Bland äldre mästare från detta århundrades förra hälft kunna dessutom nämnas: Richter, Link, Svalander, Stangenberg m. fl., de flesta arbetande i en blandad fransk och engelsk stil. I landsorten verkade äfven en och annan bättre mästare, t. ex. Ahlbom och Dahlbom i Upsala, Berggren i Lund och andra. Från 1830-talet befann sig emellertid yrket i ständigt nedåtgående, trots enskilda aktningsvärda undantag, och orsakerna härtill voro de samma, som vi förut för Tyskland anmärkt. Först på det senaste tiotalet har ett märkbarare framåtskridande egt rum, förnämligast genom impulser från utlandet. Mycket återstår dock ännu, innan bokbinderiet hos oss kan uppnå sin förra ställning eller i alstrens stilfullhet och skönhet ställas i jemnbredd med det franska och engelska.


Fig. 542. Falsningen.

En vandring genom bokbindarens verkstad skall sätta oss i tillfälle att lära närmare känna de framsteg, som på den senare tiden blifvit gjorda inom hans yrke.

Bokbinderiets teknik. Bokbindarens första åtgärd var förr de särskilda arkens planering, så framt de ej utgjordes af skrifpapper; man drog dem i tunna lägg genom en varm lösning af lim och alun i vatten, utpressade öfverskottet af vätskan och upphängde arken på snören till torkning. Nu mera är denna besvärliga förberedelse till största delen bortlagd, då å ena sidan allmänheten i detta afseende blifvit mindre noga, men å andra sidan äfven bokbindaren fått ett verkligt skäl till denna uraktlåtenhet i den om än mycket svaga hartslimning, som maskinpapperet redan i massan erhåller och som försvårar planeringen, ofta till och med gör henne alldeles omöjlig. Van-

ligen börjar alltså arbetet med falsningen, d. v. s. arkens sammanvikning och slätstrykning i enlighet med sitt format, så att ett qvartark får två, ett oktavark tre vikningar. Till ledning härvid tjena de s. k. signaturerna längst ned på arkets första sida, de instickningar, arken erhålla vid tryckningen (punkturhålen), och sidtalen, som måste noga passa in med hvarandra. Öfvade falsare bry sig dock ej om att ge akt på de senare, utan begagna sig endast af sitt ögonmått.

De brukligaste mindre formaten näst oktaven äro duodesen med 12 och sedesen med 16 blad på arket. På ark af det förra formatet måste fyra på

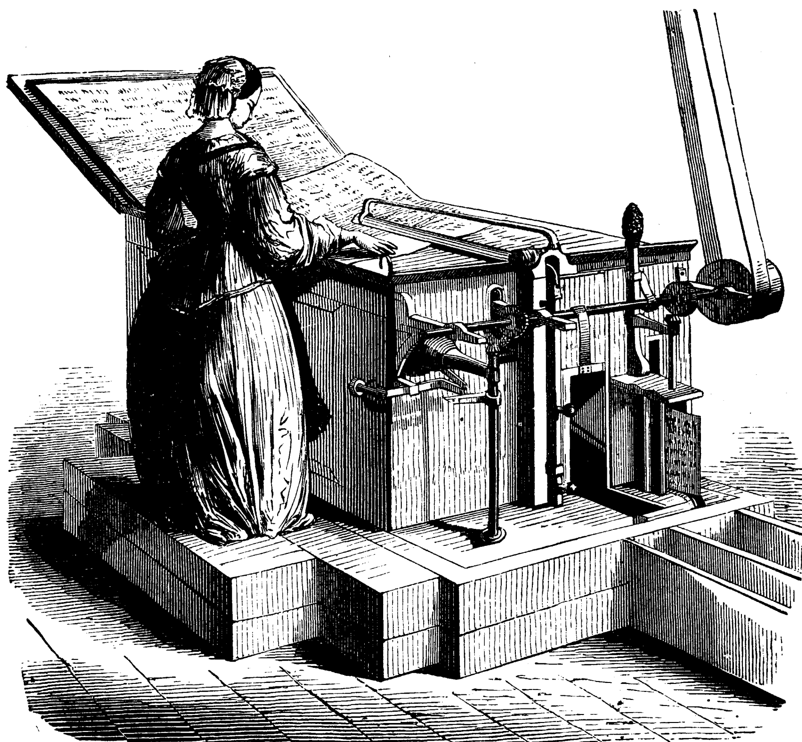


Fig. 543. Falsmaskinen.

hvarandra följande blad utskäras; de återstående åtta falsas derefter som oktav, hvarpå de fyra vikas särskildt för att sedermera insättas på sin plats i midten af de andra. Sedesark sönderskäras i två hälfter, som hvar för sig behandlas som oktav, eller ock kunna de 32 textsidorna på tryckeriet så ordnas i de båda tryckformarna, att arket måste förblifva helt, då det hopfalsas medelst fyra vikningar. Vid bindning af häftade böcker borde falsningen redan vara undangjord och besväret dermed besparadt bokbindaren, om det föregående arbetet alltid vore godt och pålitligt. Men som detta ofta ej är fallet,

måste det alltid granskas och de illa falsade arken åter upptagas och falsas om igen.

Falsningen är ett arbete, som för den oöfvade tar mycken tid, men personer, som uteslutande syselsätta sig dermed, förvärfva deri en otrolig färdighet. De många slags falsmaskiner, som blifvit uppfunna, bereda derför ej bokbindaren någon synnerlig fördel, i synnerhet som de ej heller åstadkomma det bästa arbetet. Så mycket lämpligare och mera användbara äro de deremot vid falsning af tidningar och veckoskrifter, som utgå i stora upplagor. Arbetet på en falsmaskin åskådliggöres af fig. 543. Denna maskin är bygd af Black och prisbelöntes på utställningen i London 1851. Sedan dess har hans inrättning blifvit i flera afseenden förbättrad, ehuru principen allt jemt är den samma. Arken uppläggas med den största möjliga noggranhet samt ett och ett i sönder på maskinbordet. Till ledning tjena härvid punkturhålen eller andra tryckmärken. Bordet har i midten en lång och smal öppning, hvaröfver en vågrät klinga, som är fäst vid en i lodrät riktning rörlig arm, sväfvar. När maskinen är i gång, dyker denna klinga oupphörligt ned i öppningen och går så upp igen. Det på bordet utbredda arket nedtryckes sålunda på midten af falsknifven, går ned genom öppningen och får på detta sätt sitt första veck. Nedkommet i lådan, ledes det af band mellan valsar, som tillglätta vecket och föra arket under en ny klinga, af hvilken det åter får en vikning på tvären. Det samma upprepas, om formatet är oktav, en tredje gång och så hastigt, att det upptill försvinnande arket efter ett ögonblick utkommer färdigfalsadt vid bordets nedre ända. En sådan maskin uppgifves på en timme kunna falsa 2 000 ark, således minst fyra gånger så mycket, som en flink falsare på samma tid medhinner.

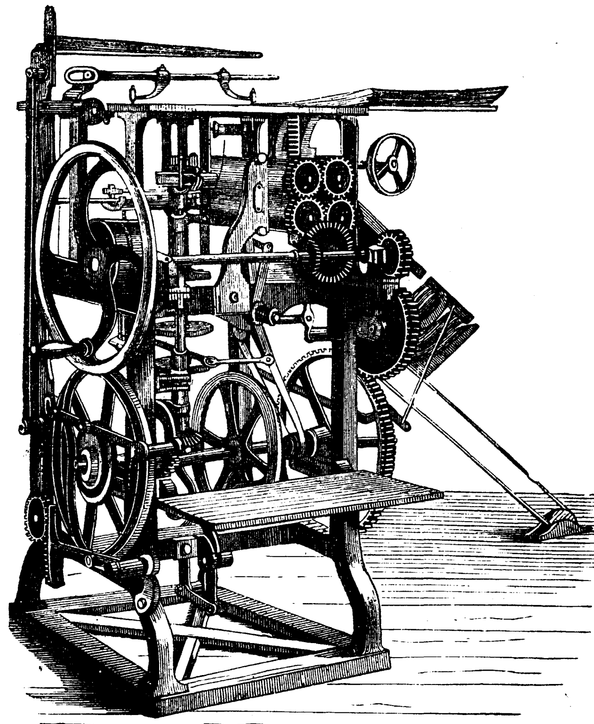


Fig. 544. Frauenfelders häft- och falsmaskin.

Maskiner finnas äfven, som utom falsningen äfven ombesörja häftningen, och en sådan är afbildad i fig. 544. Arken komma dock ej ut sammanhäftade,

utan som vanligt ett och ett i sönder, men maskinen har i mittelbrocket, d. v. s. det ställe, der all häftning skall ske, genomstuckit dem fyra gånger och genom hvartdera hålparet dragit en kort tråd på det sätt, att de fyra ändarna stå ut på arkets rygg. Lägger man nu de till ett exemplar hörande arken tillsammans och derefter pressar och bestryker dem i ryggen med lim eller klister, skola trådarna i olika riktningar klibba fast sig och på detta sätt bidraga till

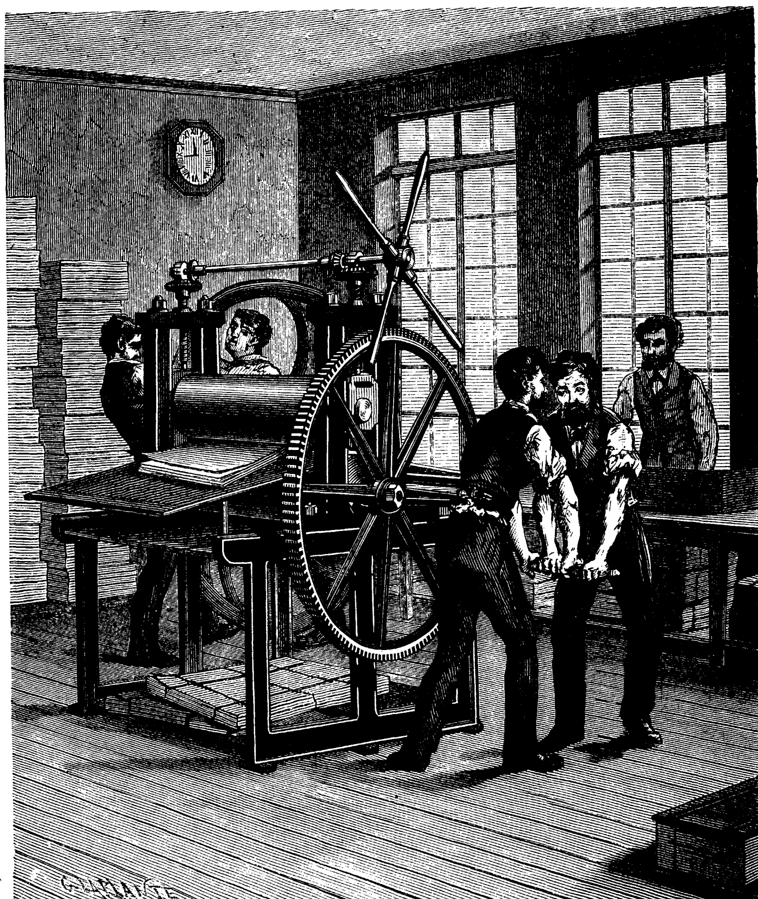


Fig. 545. Glättpress.

arkens sammanhållande. Fals- och häftmaskinen åstadkommer alltså ett slags broschering.

På falsningen följa åtskilliga arbeten, som förbereda arken till häftningen. Först läggas alla arken af samma nummer tillsammans i högar i ordningsföljd det ena efter det andra, hvarpå en gosse går fram och tillbaka längs hela raden och från hvarje hög tar ett ark, tills han på detta sätt fått ett full-

ständigt exemplar. Derefter måste kollationeras, d. v. s. undersökas, om alla arken finnas till hands och ligga riktigt, äfvensom om något fel blifvit begånget vid falsningen. Förfarandet vid kollationeringen af falsade ark är ett slags konststycke: en snabb genombläddring, hvarvid ögat måste granska hvar enda signatur och upptäcka oriktiga eller felande. Har allt befunnits riktigt eller det oriktiga rättats, återstår ofta ännu mycket att göra, såsom att klistra fast titelbladet, insätta planscher på sina behöriga ställen, vika och infästa kartor, planer o. d., som merendels äro större än boken sjelf, insätta blad (kartonger) i stället för kasserade o. s. v.; äfven kan det bli nödigt att uttaga saker, i synnerhet sådana, som vid den följande pressningen och slagningen kunde taga eller göra skada, såsom friska, kraftiga kopparstick, med gummi öfverdragna färgtryck o. s. v. Är trycket ännu mycket friskt, måste man till undvikande af ömsesidigt öfvertryck lägga makulatur emellan. De jemnstötta arken läggas nu en half eller en hel dag i press mellan bräden. Är blott häftning i fråga, äro de förberedande arbetena nu afslutade; skall deremot en verklig bindning ske, måste bladen pressas tätare tillsammans, och härtill användes slagningen eller i dess ställe valsningen.

Slagningen sker med en 12 till 24 skålpund tung hammare, slaghammaren, på en dertill inrättad sten eller en glättad jernplåt och företages med samtliga eller ett större antal ark i bandet på en gång. Härvid tillgår sålunda, att först den ena och sedan den andra sidan af slaglägget bearbetas med hammaren, hvars slag i tät följd beskrifva kretsar, som, börjande vid kanterna, allt mera närma sig medelpunkten. Detta arbete är mycket mödosamt, tar mycken tid och fordrar, för att utföras väl, äfven ganska mycken öfning. Under hammarslagen förtunnas lägget betydligt och bladen blifva glatta och jemna.

Nu mera ersättes hammarens arbete oftast och med fördel af valstrycket. Samma satiner- och glättpress, med hvars tillhjelp hvarje bättre boktryckeri nu glättar de emellan presspapp eller zinkplåtar inlagda arken och derigenom betydligt underlättar bokbindarens arbete, har äfven denne lärt sig tillgodogöra, och i det han låter sina falsade ark gå igenom valsarna, åstadkommer han i ett ögonblick och bättre, hvad som förut kostade honom tjugu gånger mera besvär och arbete.

Det enklaste sättet att förena de falsade arken är häftningen. Härför finnas flera metoder, som naturligtvis alla gå ut på en hastig tillverkning och hvarvid det ofta alls icke häftas, utan endast limmas eller klistras. Men då häftningen endast kan betraktas som en föregångare till bindningen, borde alla sådana förfaringssätt undvikas, hvarigenom ryggen för den följande bearbetningen förderfvas, t. ex. anbringande af skåror för ifyllande af lim eller dragning af tråd tvärs igenom ryggen. Den bästa metoden förblir derför alltid en nödtorftig häftning, så att arken åtminstone med ett stick sammanhänga med hvarandra. Detta arbete utföres i häftlådan. Så snart en bok här blifvit färdighäftad, uttager man henne ej strax, utan öfvergår till en

följande och så allt vidare, ända tills lådan blifvit full. Så kallade styfva broschyrer eller kartonerade verk behandlas som böcker och häftas ordentligt.

Häftningen sker, som redan är nämdt, på häftlådan, hvars utseende fig. 546 utvisar. Den öfre tvärslån är skjutbar och kan medelst skrufmuttrar inställas på hvilken höjd man behagar. Derigenom spännas snörena, som på vår figur äro fyra till antalet. Vid dessa snören eller bind, som bestå af segelgarn, fästas nu de särskilda arken medelst tråd; sedan häftningen



Fig. 546. Arbete vid häftlådan.

skett, sträcka de sig ej blott tvärs öfver bokens rygg, utan äfven ett stycke utom hennes båda sidor. I stället för snören begagnas äfven i vissa fall skinn- eller pergamentremmar eller band. De kunna antingen anbringas så, att de lägga sig ofvanpå ryggen och binden sålunda på den färdiga boken bilda upphöjda valkar, eller ock insänkas de i sjelfva boken, som då får en slät rygg. Man spänner för detta ändamål boken i handpressen på det sätt, att ryggen skjuter ut något mellan pressbrädena, och gör med en lämplig såg så många tvärsnitt, som man vill hafva bind, och så djupa och breda, att de kunna upptaga segelgarnet. Äfven för denna insågning fins nu mera en sär-

skild maskin, som verkar genom en sats små, på en spindel sittande kretssågar och i större verkstäder funnit ett mycket gynsamt mottagande, då en skicklig arbetare med honom kan åstadkomma sex gånger så mycket som genom motsvarande arbete för hand. Det fins sålunda tre olika slag af inbindning: häftning på upphöjda, insågade och släta bind. Det första, äldre förekommer nu mera vanligen endast på stora böcker, som skola ha mycket starka band, det andra är det vanligaste, medan det tredje eller häftning på remmar eller band hufvudsakligen användes vid bindningen af kontorsböcker, emedan de i denna form låta lättast slå upp sig.

Bindens antal rättar sig efter bokens storlek och utgör allt efter omständigheterna tre, fyra till sex. Dessutom uppkomma två s. k. fästbind, det ena längst upp och det andra längst ned på ryggen, derigenom, att man på ett visst, betecknadt ställe med häfttråden öfvergår från det ena arket till det näst följande. Medelst tråden fästes hvarje ark vid bindet, men medan detta på böcker med insågade bind sker sålunda, att tråden inuti boken ligger någorlunda i rät linie, måste vid häftning på upphöjda bind, för att tråden ej skall slita upp papperet, nålen föras så, att tråden går rundt omkring hela bindet och först derefter vidare till det följande. En skicklig häfterska kan dagligen medhinna 2 000—3 000 ark.

Som vi redan nämt, kan vid häftning arbetet gå i ett från den ena boken till den andra. Lättast låter detta verkställa sig vid det insågade arbetet, ty här kunna snörena ännu efter häftningen dragas af och an. Man kan följaktligen fördela snöret så, att, när binden afklippas mellan hvarje bok, hvarje bindsnöre räcker ett litet stycke utom kanterna på båda sidorna. Dessa utstående ändar uppraspas nu, och det är de, som sedermera hoplimmas med permarna och utgöra den egentliga förbindningen emellan bok och band. Härtill tjena dessutom äfven de s. k. försätsen eller de vanligen af skrifpapper bestående blad, som vid häftningen insättas framför titelbladet och i slutet af bandet.

Ryggen kommer nu närmast under behandling. Man bestryker honom med hett, ej allt för tjockt lim och ingnider det väl med en varm hammare. Limmet bildar ett ytterligare gemensamt bindmedel mellan samtliga arken, men får hvarken ligga som ett skikt ofvanpå ryggen eller intränga för djupt. På limningen följer vanligen omedelbart ryggens rundning. Bokbindaren lägger, innan limmet hunnit fullkomligt torka, boken framför sig och ger med skickliga, åt sig riktade hammarslag ryggkanten, först på den ena och sedan på den andra sidan, en lätt rundning, hvilken naturligtvis på framsidan eller det främre snittet framkallar en motsvarande urhålkning. Som redan är nämdt, användes nu mera till detta arbete ett slags pressmaskin, som med ett enda tryck på det fullkomligaste sätt ger bokryggen den önskade rundningen. Efter rundningen gör man det främre snittet lika plant som de båda andra, ty när boken kommer ur beskärpressen, återtar ryggen af sig sjelf sin förra afrundning, hvilken äfven medför framsnittets insvängning.

Till ryggens bearbetning hör äfven pressningen. En boks permar få ej, äfven om de äro betydligt tjocka, med sina ytor skjuta utom ryggen; tvärt om är det ryggen, som vanligen skjuter något utom dem. Detta åstadkommes derigenom, att boken starkt pressas mellan två bräden, dock så, att ryggen ligger fri och de båda brädenas kanter endast räcka till den linie, i hvilken permen skall vrida sig. Genom ytterligare rundhamring drifves nu ryggen något ut öfver pressbrädenas kanter, och det uppstår på detta sätt ett slags fals, vid hvilken permen sedan fästes.

Beskärningen af bokens tre öppna sidor eger rum, sedan hon hunnit torka. Härigenom skola ej blott bokens särskilda blad, som ännu hänga ihop i falsvecken, åtskiljas, utan äfven en glatt yta, snittet, bildas. De vigtigaste verktygen härvid äro beskärpressen och beskärhyfveln. Den förra består, som fig. 547 visar, af två balkar, af hvilka den ena är skjutbar på de båda reglarna. Medelst två skrufspindlar kan han flyttas så nära den andra, att boken blir inpressad mellan dem båda. Motstycket till pressen

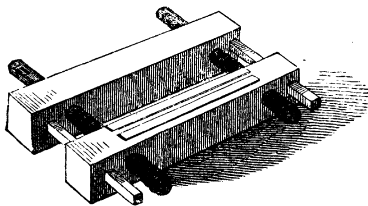


Fig. 547. Beskärpressen.

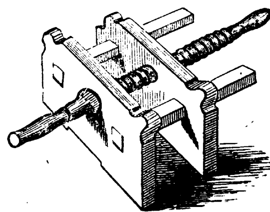


Fig. 548. Beskärhyfveln.

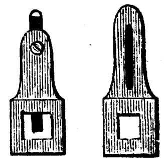


Fig. 549, 550. Franskt och tyskt beskärjern.

bildar hyfveln, hvilken är så inrättad, att han kan i rät linie skjutas fram och tillbaka mellan lister på den förra och att det inuti honom anbragta skärjernet alltid går tätt intill pressbalken. I det man nu genom skrufvarnas åtdragande småningom närmar de båda balkarna till hvarandra, intränger jernet allt djupare i papperet, tills slutligen hela sidan är skuren. På den tyska beskärhyfveln är jernet en halfrund skifva, på den franska deremot en smal knif (tungan).

Ju större den yta är, som skall beskäras, desto mödosammare blir detta arbete med de vanliga verktygen. Men äfven här måste vår tids mekanik räcka en hjelpande hand och erbjuder nu bokbindaren beskärmaskiner af olika inrättning. På en sådan maskin genomskär en kraftig, långsamt nedgående stålklinga med största lätthet och prydlighet allt, som lägges inunder henne, och beskärningen af en tjock foliant, som satte de gamla bokbindarna så många myror i hufvudet, går här lätt som en lek. Under lika kraftåtgång för öfrigt anses de inrättningar verksammast, som utom den nedgående äfven gifva knifven en rörelse åt sidan, så att eggen verkar på en gång med dragning och tryck.

Snittet. Boksnitten lemnas vanligen ej hvita, utan man färgar, spränger eller marmorerar dem. Det enfärgade snittet göres vanligen gult, rödt eller grönt. De färger, som härtill användas, äro kromgult, cinober samt en blandning af gult och blått, alla afrifna med klister. Under färgens uppdragning, liksom vid den derpå följande glättningen, måste boken hållas väl inspänd i press. Glättningen sker med glättand eller agatsten under ingnidning af litet vax. Sprängningen sker efter den gamla metoden på det sätt, att man med fingret stryker öfver en med färg mättad styf borste i riktningen åt sig, så att de tillbakafarande borsten stänka färgen ifrån sig. Ett vackrare resultat erhålles dock på kortare tid genom användning af borste och galler.

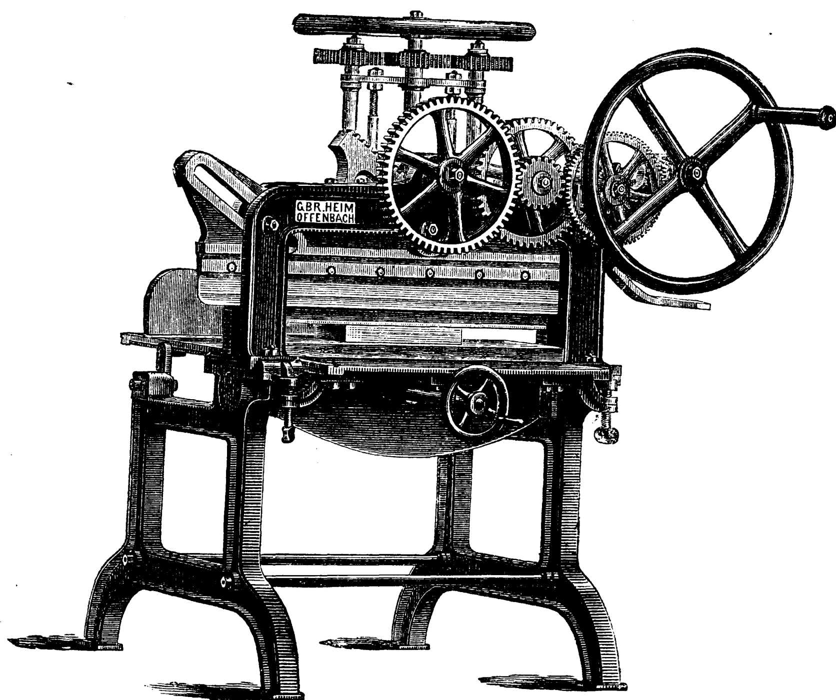


Fig. 551. Beskärmaskin.

Man pågifver färg på en borste och gnider honom mot gallret, ett af en ram omslutet flätverk af messingstråd, så att färgen stänker igenom och faller på de vågrätt liggande snitten. Lägger man förut gryn eller dylika små kroppar i passande fördelning på snittet, förblifva de täckta ställena hvita, och man erhåller det s. k. kornsnittet. Till egentlig marmorering, som dock nu mera sällan förekommer, kunna samma förfaringssätt användas, som vid tillverkningen af mångfärgadt papper äro brukliga.

Den vackraste utsiringen af snittet förblir dock alltid förgyllningen, hvartill man merendels tar rent bladguld. Utförandet fordrar mycken noggranhet och skicklighet. Bokbindaren begagnar sig härvid af gulddynan, en

kudde af fint, fast skinn. På denna skär han sina guldblad i de önskade storlekarna, lägger dem på de behörigt förberedda snittytorna och tillstryker dem, om så behöfves, med lös vadd samt polerar slutligen det torkade guldet med en glättand. Det bästa bindmedlet för guldet är utspädd ägghvita. Man har dessutom flera sätt att ytterligare försköna guldsnittet. Sådana äro t. ex. inpressade utsiringar, teckning och målning, underlagda, från sidan synliga färger eller mönster, ofvanpå anbragt marmorering o. s. v., och man skiljer i detta hänseende mellan det grekiska, spanska, parisiska o. s. v. guldsnittet.

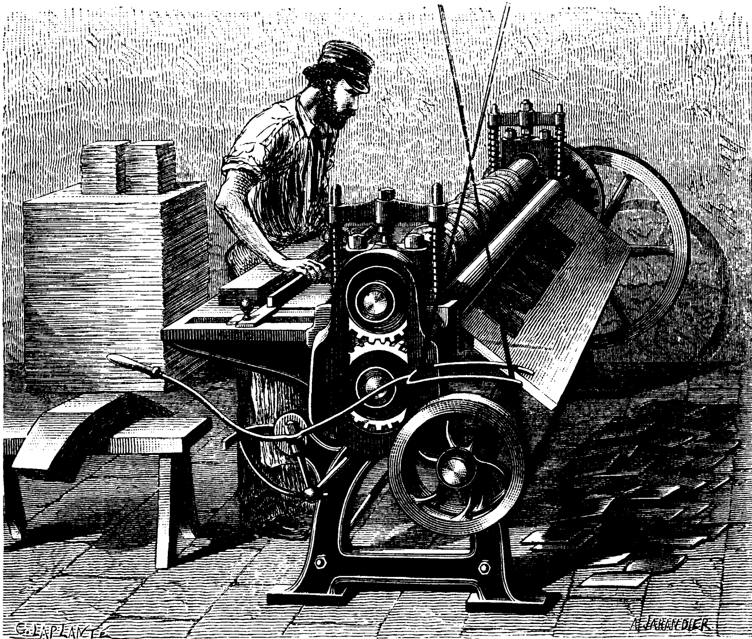


Fig. 552. Pappskärningsmaskin.

Permarna. Sedan boken fått sitt behöriga snitt, skrider man till anbringande af rygg och permar. Först eger dock ett enkelt mellanarbete rum, bokens kapitaling, som består deruti, att vid ryggens öfre och nedre ändar, dess hufvud och fot, fastlimmas en linneremsa eller en bit kulört band, som räcker något utom snittet och sedermera bildar öfvergången mellan detta och ryggstycket. Kapitalingen tjenar ej blott till att ge boken ett bättre utseende, utan ökar äfven bandets styrka.

Permpapperets sönderskärning i det önskade formatet sker för hand på ett skärbräde med linial och knif, men vida beqvämare på en pappskärningsmaskin (fig. 552). Denna maskin består hufvudsakligen af en rad kretsformiga skärjern, som på ett afstånd från hvarandra af en bokperms bredd äro fästa på en axel och under hastig kringsvängning i ett nu sönderskära den af

arbetaren inskjutna pappremsan i ett bestämdt antal permar af alldeles samma storlek. Permarna kunna på olika sätt fästas eller ansättas vid ryggen. Alltid begagnar man sig dock härvid af de uppskafda bindändarna, som tillplattas och fastlimmas eller fastklistras. Den bakre kanten får naturligtvis ett visst afstånd från ryggen, för att permen skall vid bokens öppnande lätt kunna falla upp. Ryggen erhåller likaledes en beklädnad, bestående af en remsa särskildt för detta ändamål beredt papp, som tillskäres bredare än ryggen, så att hon, böjd om sidorna, räcker ända till falsen, der hon antingen före eller efter permarna fastlimmas. Ryggstycket kommer sålunda att ligga hvälfdt öfver den egentliga bokryggen. Det måste ha en viss elasticitet, så att den ihåliga ryggen vid bokens uppslagning får en större rundning och skjuter mera utåt, men vid hennes tillslutning återtar sin förra form. På de s. k. fasta ryggarna finnes intet ryggstycke, utan öfverdraget, som då åtminstone måste vara tyg, är omedelbart fastlimmadt på den egentliga ryggen.

Sedan böckerna på detta sätt fått sin grofva underbeklädnad, komma de åter i pressen. Derefter formeras permarnas kanter, d. v. s. skäras med tillhjelp af särskilda jernlinialer fullkomligt räta och glatta samt nedgnidas med falsbenet. Till sist följer öfverdragningen, hvartill användas pergament, skinn, lärft eller kattun, sammet, siden, papper m. fl. ämnen, af hvilka nästan hvart och ett fordrar sin särskilda behandling. Pergament och vissa skinnsorter, såsom marokäng och i allmänhet alla pressade och färgade skinn, som skulle taga skada af väta, bearbetas torra. Man tillskär dem efter formatet, gör på pergamentet falsar för de ställen, der permen vrider sig, och pådrager dem med godt lim. De ungefär en tredjedels tum öfverskjutande kanterna afskärpas, vikas och fastlimmas på insidan. Kalf- och fårskinn bearbetas merendels i vått tillstånd. Består öfverdraget af skinn med sin naturliga bruna färg, behandlas det, merendels efter torkningen på boken sjelf, med en eller annan betfärg för att antingen gifva det en enkel färgning eller en marmorering.

De nu så mycket använda tygöfverdragen, lärft, kalikå m. fl., måste i regeln fästas med tjockflytande, tunt påstruket lim, då klister allt för lätt skulle slå igenom eller på pressadt tyg uppmjuka mönstret och göra det oredigt. Lättast sker öfverdragningen med papper, medan sådana öfverdragsämnen som sammet och siden fordra en synnerligt lätt och varsam behandling. Bindmedlet för dem är arabiskt gummi; tunna sidentyg deremot fördraga alls intet häftmedel, utan måste endast spännas öfver permen.

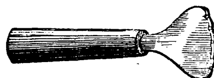
Särskilda fabriker hålla nu mera bokbindaren till handa ej blott fasoneradt kalikå i stycken, utan äfven lärft och skinn med slutna mönster, afpassade efter bestämda format.

Efter bokens öfverdragning följer anpappningen, en åtgärd, som består deruti, att af försätsen vid bokens början och slut det yttersta bladet omsorgsfullt fastlimmas vid permen. Härmed afses dels att förstärka sammanhållningen mellan boken och permen, men förnämligast att täcka ryggfalsen och öfverdragets omslagna kanter, på samma gång man äfven ofta med

en fin försäts ger boken ett prydligare utseende. Dermed är nu boken bunden; men för att hon skall erhålla hela sin fulländning, fordras ännu en mängd åtgärder, pressning, förgyllning, utsiring med tryck m. fl., som taga i anspråk ett stort antal olika verktyg, af hvilka vi här skola anföra de hufvudsakligaste.

Ett bland bokbindarens vigtigaste verktyg är glättkolfven, som bokbindaren använder för att ge permarna glans. I synnerhet blir detta behöfligt med permar, som äro öfverdragna med färgadt eller marmoreradt och i allmänhet med vått bearbetadt skinn. Här får bandet först ett öfverdrag af ägghvita, hvarefter, sedan äfven detta torkat, den varma glättkolfven med starkt tryck och efter föregående öfverfarande med vaxtvål anbringas på permen.


Fig. 553. Glättkolfven.


Fig. 554. Filetten.

Det arbete, der bokbindaren, som beherskar sitt yrkes alla grenar, får tillfälle att utveckla sin högsta konst, är förgyllningen, d. v. s. anbringandet för fri hand af guldtryck och utsiringar, ett svårt arbete, som utom mycken öfning af hand och öga förutsätter en viss artistisk smak, för att af de sirater, hvaröfver han har att förfoga, kunna sammansätta något för ögat behagligt. Hit hör ett urval af messingsstämplar, som, när de ha långsträckta mönster, kallas filetter. Filetterna ha en något krökt ban för att endast efter hand träffa de ställen, på hvilka aftrycket skall ske och hvaröfver de så att säga vaggartadt röra sig fram. Ett slags filett utan ända är rullen, en i kanten graverad messingstrissa, som löper i en gaffel och under starkt tryck långsamt skjutes framåt. Hit hör äfven sättkasten, ett verktyg, som användes till tryckning med stilar, alltså hufvudsakligen till anbringande af ryggtitlar. Bokbindaren använder merendels de vanliga typerna, som stilgjutaren lemnar; han sätter 1—3 rader i kasten, skrufvar så fast dem, upphettar och trycker dem på bandet. Alla så väl stämplar som typer måste nämligen först upphettas; endast derigenom kan ett godt och varaktigt tryck åstadkommas. Förgyllaren måste derför förstå sig på de olika upphettningsgraderna och veta, hvilken för skinn, tyg o. s. v. är den rätta. Nyligen har Leighton i London börjat använda en med tryckvalsar verkande maskin till utsiring af bokpermar och boksnitt, som i jemförelse med filettens arbete skall erbjuda många fördelar.

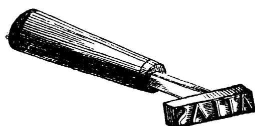


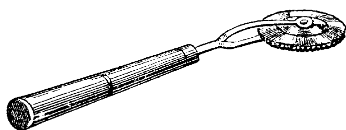

Fig. 555, 556. Stämplar.

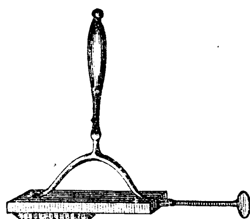
De intryck, som med stämplar och tryckplattor kunna åstadkommas omedelbart på skinnet och tyget, kallas blindtryck. För åstadkommande af förgylda ornament beläggas de ställen, der tryckningen skall ske, med guldhinnor eller upptages guldet genast med stämpeln. Genom dennas upphettning blir ägghvitgrundningen benägen att qvarhålla guldet på de träffade ställena; öfver-

skottet borttages. Vid tryckning på sådana ämnen, som ej tåla någon fuktighet, grundas med torkad ägghvita eller gummihartser, som sönderstötas till fint pulver och genom en florsduk siktas på tyget.

Förgyllningen för hand bibehåller sin plats i alla de fall, der, som i. de vanliga verkstäderna, olika arbeten förses med titlar o. s. v. I afseende på kraftutvecklingen har hon dock sina trånga gränser, då redan t. ex. en rosett eller en stilrad, som på ryggen trycker väl af sig, på den plana permen ej kommer bra fram, emedan trycket här måste ske på en gång och dertill ej tillräcklig kraft kan åstadkommas. Här öppnar nu trycket i förgyllningspressen med plåtar ett vidsträckt fält, och maskinbyggare, gravörer, galvanoplastiker täfla att ställa till bokbindarens förfogande stora och små pressar af den mest olikartade inrättning, smakfulla stämplar och plåtar ända till det stora folioformatet, allt med ett ord, som han i denna väg gerna kan önska.

Sin fulla nytta visar naturligtvis pressen först, der det blir fråga om en hastig tillverkning i massa. Här göras i de flesta fall permarna särskildt färdiga och tryckas begge sidorna och ryggen på en gång. Äfven vid presstrycket måste tryckplåtarna först upphettas. För detta ändamål har pressdigeln, det nedgående, tryckande stycket, ett par urhålkningar, hvari glödheta jernplattor inskjutas.


Fig. 557. Rullen.


Fig. 558. Sättkasten.

Vid de vanliga arbetena begagnar man sig af plåtar med upphöjd gravyr, som sålunda gifva ett fördjupadt aftryck; dertill hör ett glatt underlag af glanspapp eller dylikt. Men med en kraftig press kan man äfven prägla i fuktigt skinn, d. v. s. med fördjupade plåtar åstadkomma upphöjda mönster. Här måste man dock i stället för det glatta underlaget begagna en s. k. matris, d. v. s. en yta, som redan har ett upphöjdt aftryck af plåten, med hvilket skinnet indrifves i dennas motsvarande fördjupningar. Man utpressar merendels sådana matriser i tjocka pappskifvor eller också i guttaperka, trä, blandningar af lim och krita, eller gjutas de i bly o. d.

Som ett intressant exempel på, huru samma mål stundom kan uppnås på mycket olika vägar, skola vi här omnämna den af engelsmannen Hancock uppfunna bindningsmetoden. Till grund derför ligger tanken att åstadkomma bladens förening med hvarandra medelst kautsju, hvarvid all häftning, insågning och rundning besparas. Man beskär för detta ändamål ej blott de tre vanliga boksidorna, utan äfven ryggen, så att man efter beskärningen har idel särskilda blad. Dessa jemnstötas med ryggsidorna i en halfrund form, ända tills

ryggen antar sin vanliga upphöjdt runda och framsnittet sin urskålade form. Genom fast inspänning mellan två bräden hållas bladen stadigt i detta läge, hvarpå ryggen uppruggas med en rasp och en lösning af kautsju påstrykes och ingnides. Sedan efter några timmar detta första öfverdrag torkat, pålägges ett nytt och tjockare och så vidare, tills efter 48 timmar fyra lager blifvit pådragna och torkat. Derpå öfverklistras ryggen med ett tunt fast tyg, som på båda sidorna skjuter så långt öfver, att det kan tjena till permarnas ansättning, hvarefter öfverdragningen och det öfriga arbetet verkställas som vanligt. Bladen ha i kautsjuryggen en fullkomligt säker sammanhållning, oaktadt de äro afskilda hvart för sig och endast med den yttersta ryggkanten häfta vid det bindande ämnet. På detta sätt bundna böcker ha det företrädet att öfver allt, der man slår upp dem, falla upp fullkomligt plant och jemnt, hvilket för vissa slag, i synnerhet kontorsböcker, kopparsticksverk o. d., har sin stora beqvämlighet. Detta inbindningssätt är i synnerhet i England mycket brukligt.

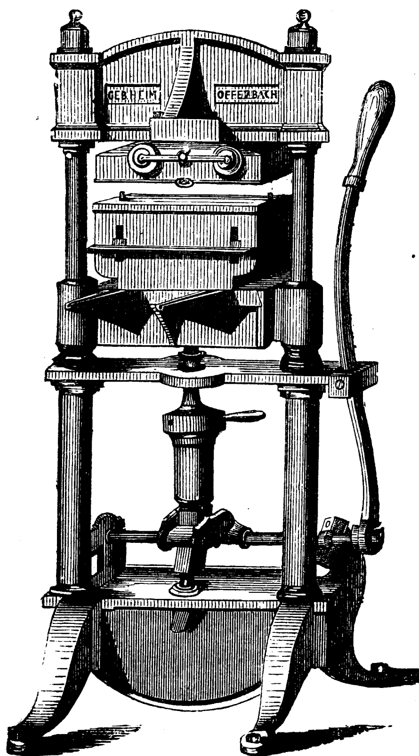


Fig. 559. Prägel- och förgyllningspress.

Som en man, den der förstår att skickligt och konstfärdigt umgås med allahanda tyg, papper, papp, skinn, lim, klister m. m., har bokbindaren af gammalt drifvit några bihandteringar, i synnerhet förfärdigandet af allahanda papp- och skinnarbeten, etuin, fodral, album, ramar till taflor och broderier, uppklistring af kartor m. m. Med tiden ha dock ur sådana bihandteringar uppvuxit egna, af bokbinderiet oafhängiga affärsgrenar, till och med stora fabriksnäringar och tidigast de så kallade *portföljfabrikerna*, som hufvudsakligen tillverka galanterivaror af skinn. Denna affärsgren blef först sjelfständig i Tyskland, der han 1776 grundades af familjen *Mönch* i Offenbach, hvarifrån han snart spred sig till Wien och derifrån till Paris. Af yngre ursprung äro *cartonnagefabrikerna*, som tillverka askar, etuier, fodral m. m. för smärre artiklar och så prydligt utförda, att det eleganta omslaget ej sällan är mera värdt än den deri förvarade pjesen. Denna kan tillhöra de mest olika varugrenar, såsom hvita varor, band, handskar, oblat, spelmarker, apoteksvaror, bonbons, choklad, parfymerier, smycken, varuprof o. s. v.

En nära beslägtad gren utgör tillverkningen af *fantasi- och lyxpapper*, hvarunder man förstår alla förgylda, försilfrade, målade, kulörta, i många

färger tryckta, pressade, genombrutna papperssorter, hvilka antingen göra tjenst som elegant skrifpapper eller användas i cartonnage-, portfölj- och galanterivarufabrikerna, bokbinderierna m. m. Äfven de vanliga bunt- eller marmorerade papperen och glanspapperen höra hit.

Ehuru nu i sådana fabriker tillskäres, limmas, klistras, pressas, förgylles, lackeras m. m., alldeles som hos bokbindaren, föranleder dock fabriksdriften, tillverkningen i massa, många egendomligheter. Dit hör t. ex. utslagningen eller utpressningen af en hel mängd alldeles lika formade stycken skinn, papper o. s. v. medelst särskilda skärtyg af stål, präglings- och förgyllningspressar, medan den i afseende på sådana fabriksvaror gällande regeln, att det vackra utseendet kommer i första rummet och varaktigheten först i det andra, bland annat ledt dertill, att man spaltar skinnet på särskilda maskiner, så att af ett skinn blir två.

Om bokbinderiet sjelft kan man säga, att smaken och konstfärdigheten vid inbindningen af böcker nu stigit till en höjd, som man för ett fjerdedels sekel sedan ej anade, att dervid styrka och varaktighet, der de fordras, ej saknas, och att ett mycket prydligt band nu ej kostar mer än för många år sedan ett fult och klumpigt.





Lädrets förarbetning.

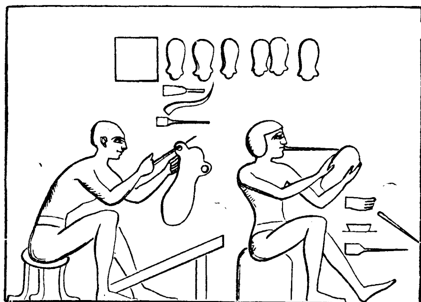
Sadel-, sko- och handskmakerierna.

Lädrets förarbetning. — Sadelmakararbete. — Skomakaren. — Skotillverkningens framsteg genom användning af maskiner. — Sulningsmaskinen. — Glacéhandskarna. — Deras ursprung. — Material. — Skinnens jemning. — Tillskärning och syning.

Läderindustrin med allt, hvad dermed sammanhänger, bildar ett så vidsträckt arbetsområde, att vi ej kunna tänka på en uttömmande behandling deraf, utan måste inskränka oss till framhållande af några dess delar. Tillverkning och förbrukning af läder till de mest olika nödvändighets- och öfverflödsvaror stiga årligen, och de hit hörande tekniska framstegen i vår tid äro lika mångfaldiga som betydande. Sålunda har man, för att blott nämna ett sådant inom garfveriets fack, aldrig förr förstått att af hästhudar bereda annat än dåligt, endast till inläggssulor tjenligt läder och förmodligen trott, att det ej läte använda sig till något bättre, medan man nu vet att så behandla och förädla samma råämne, att ett förträffligt, med kalfskinn eller fint läder fullt jemngodt material för öfverläder erhålles.

Om än tidsförhållandenas vexling och ändringar i smaken låta somliga näringsgrenar stiga och andra sjunka, intar dock läderindustrin inom nutiden

en särdeles gynnad ställning. Så t. ex. kan jernvägarnas inflytande på förbrukningen af läder kallas storartad. På sjelfva ånghästarna är visserligen ingenting för remsnidaren och sadelmakaren att förtjena, men väl på de otaliga för hästar afsedda fordon, som först genom jernbanorna kallats till lif, i motsats till den i början hysta farhågan, att hästkraften skulle genom ångkraften så när som på en liten återstod afskedas. Storartad är äfven användningen af dragremmar till drifvande af hjul i alla fabriker, der ångkraft begagnas. Sedan vidare jernvägarna gjort halfva verlden till resande, har en hel stor arsenal med ofantliga förråd af »resutensilier» af läder uppstått för att på bästa sätt utrusta den lokomobila allmänheten med reskoffertar och hattaskar, resväskor och plånböcker, portföljer och portmonnäer. Medan de större af dessa effekter lemnas af sadelmakaren, falla andra inom området för tillverkningen af portföljarbeten och galanterivaror af läder, en affär, hvilken, förut drifven som en sidogren af bokbinderiet, sedan några årtionden så betydligt uppblomstrat, att han nu bildar en sjelfständig, högst ansenlig fabriksgren, som utom läder äfven använder metaller, trä, papper, tyg, broderier, perlor m. m. till förfärdigande af smakfullt och elegant småkram, såsom portföljer, album, anteckningsböcker, brefväskor och cigarrfodral, necessärer, visitkortsfodral, skriftyg, etuier af de mest olika slag och för de mest olika ändamål m. m. Införandet af plånböckerna och läderportmonnäerna i stället för de forna börsarna, hvilket redan tillhör en något äldre tid och hade en lika rask som genomgripande framgång, kan betraktas som en af den finare läderindustrins första och varaktigaste segrar. Den mest framstående tillverkningsorten för denna artikel är Wien, som fullständigt besegrat alla medtäflare. Sjelfva Paris, så afundsjukt det än är om sitt rykte och sin afsättning, måste tillstå, att det ej kan träda inom skrankorna med sådana alster, som af wienhusen bragts i handeln. De mest betydande bland dem hålla storartade magasin i den franska hufvudstaden.


Fig. 562. Fornegyptisk skomakare. Efter gamla väggmålningar.

En annan modern smakriktning har i otrolig grad stegrat behofvet och tillverkningen af en särskild lädersort, det lackerade lädret. Liksom man i våra dagar ej kan tänka sig någon sprätt utan lackerade stöflar, använda äfven sadelmakare, vagnmakare, mössmakare m. fl. styft och mjukt lackeradt läder i alla former som ett oumbärligt material, och äfven här tyckes det, som ville vårt tidehvarf förtjena sig tillnamnet det lackerade. I Tyskland drifves denna industrigren i synnerhet i de södra delarna af landet, såsom de bekanta frankfurtska lädersorterna bevisa, hvilka dock blott till minsta delen komma från Frankfurt, utan fast mera från åtskilliga andra närbelägna städer, bland hvilka företrädesvis Worms står i spetsen för tillverkningen.

Ej utan intresse är, huru i våra dagar utsiringskonsten äfven lärt sig använda lädret till en myckenhet andra saker. Man förfärdigar nu af läder, i synnerhet för tillgodogörande af mindre affall, de prydligaste flätverk äfvensom konstgjorda läderblommor och genom utslagning och pressning mångahanda plastiska utsiringar, såsom rosetter och dylikt, hvilka användas som möbelbeslag och på annat sätt. Ja, en af de senaste omkastningarna i parismodet förflyttade till och med till moddamernas drägt de läderprydnader, som förut varit öfverlåtna åt rid- och vagnshästarna.

Sin varaktigaste befordran och högsta utveckling finna dock särskilda tekniska grenar, när de, i stället för att tjena blotta modet, bäras och lyftas af varaktiga nationela böjelser och seder. Sålunda bragte medeltidens riddarväsen de tyska mästarnas konstfärdighet i tillverkningen af svärd, stålharnesk och pansarskjortor, skjutvapen och ridtyg till en sådan höjd, att de deruti stodo ensamma i verlden, och på samma sätt äro i våra dagar de engelska sadlarna, piskorna samt öfriga ridtyg och seldon obestridt de bästa i verlden, emedan engelsmännens passion för »sports» städse tillförsäkra dem en stor publik, som vet att värdera och mäktar betala sådant.

Skomakaren står af alla läderkonstnärer uppenbarligen i det närmaste förhållandet till hvar enda individ; han har att sörja för en god fotbeklädnad, hvilken åter är en oeftergiflig del af det allmänna välbefinnandet. Det ges ingen lycklig med liktornar.

Kasta vi några blickar in i verkstäderna för fotbeklädnaden, sker det endast för att visa, att det gamla hedervärda handtverket ej är så stillastående, som det kunde tyckas, utan att fast mer framsteg och nya inrättningar äfven här tränga sig in. Är också detta hos den enskilde måttagande mästaren ännu minst i ögonen fallande (i alla fall åtminstone genom en symaskin), visa deremot de nya skofabrikerna, som arbeta så väl för den vanliga afsättningen och utförseln som för armébehof, en från det gamla förfarandet alldeles afvikande, egendomlig fysionomi. Detta gamla förfarande går för öfrigt mycket långt tillbaka i tiden; åtminstone kan man på fornegyptiska bildverk finna alldeles samma förfaranden framstälda, som våra egna fotkonstnärer ännu i dag använda, der ej olikheter i sjelfva arbetets beskaffenhet föranleda afvikelser.

Handtverksmässigt skomakeri efter gammal metod. Fig. 563 och 564 visa de begge hufvudoperationerna för en efter gammalt maner med spannrem och beckträd arbetande skomakare. Det gäller här att fast med hvarandra förena de tre hufvuddelarna af arbetsstycket: öfverläder, sula och klack.

Öfverlädret består vanligtvis af ett tunt, smidigt läder. Det tillskäres med skomakarknifven på en patron af zinkbleck. Sula och klack göras naturligtvis af mycket tjockare läder.

Det vanliga skomakeriet för hand försiggår nu på följande sätt. Arbetaren tar en mot formen och storleken af den fot, som skall beklädas, så

noga som möjligt svarande läst, d. v. s. en fotform af trä, och fäster först på dess undersida en sula (den första eller bindsulan), som medelst hammarslag formas efter lästens böjning. Härefter göres i denna sula rundt omkring nära kanten en fortlöpande inskärning med knifven för att angifva vägen för sylen och skaffa beckträden en fördjupning, hvari han vid hvarje sting kan lägga sig. Det tillskurna öfverlädret lägges nu på den öfre, mot vristen svarande delen af lästen och drages med kanten rundt omkring öfver den första sulan, hvarvid arbetaren, såsom fig. 563 visar, betjenar sig af en tång; den öfverdragna kanten fäster han för tillfället med stift. Derefter lägges en läderremsa, kallad rand, öfver de nedtryckta kanterna af öfverlädret, hvarpå bind-



Fig. 563. Öfverlädrets fästande.

sula, öfverläder och rand medelst beckträd och syl hopsys. På randen anbringas nu en andra sula, som sys ihop med den första. Klart är, att den botten, skodonet sålunda erhållit, skulle bli platt, så att foten med sin insvängda undersida ej skulle finna behörigt stöd, om fotbeklädnaden komme att begagnas i sådant skick; stor trötthet och svårighet att gå skulle bli följden. För att förekomma denna olägenhet måste sulan böjas eller svängas. För detta ändamål lägger skomakaren under den första sulan på behörigt ställe ett tillräckligt tjockt stycke läder, hvars bestämmelse är att fylla fotsulans urhålkning och stödja foten. Den andra sulan lägges deröfver, arbetsstycket med den deri sittande lästen åtdrages medelst spannremmen hårdt mot knäet

(se fig. 564), den andra sulan får medelst hammarslag sin behöriga rundade form och fastsys derefter på den första.

Klacken göres af halfrunda tjocka läderlappar, som bestrykas med lim och med stift fästas på hvarandra. Den första af dessa lappar fastsys ofvanpå öfverlädrets omvikna kant. Bakre delen af fotbeklädnaden, bakkappan, får genom förstärkning med ett tjockt stycke läder sin behöfliga styfhet. Sulans kant formas sedan noggrant med knif och rasp samt göres med ett hett jern glatt och glänsande.

De nyare framstegen inom skomakeriet härstamma till största delen från Amerika. Redan för några och tjugu år sedan kom derifrån sulningen



Fig. 564. Sulans uthamring.

med träpliggar i stället för med beckträd och har, trots alla anfäktelser, segerrikt bibehållit sig, ty skomakaren kommer dermed fortare till målet och kan dessutom med samma utrymme använda flera pliggande än tråddragande arbetare, medan förbrukaren med tiden funnit, att så väl sömmade som pliggade skodon i det hela hålla temligen lika bra eller lika illa. Det ges äfven i Europa stora fabriker, som med särskilda maskiner förfärdiga skopligg lasstals och ingenting annat.

En annan kraftig sporre gaf Amerika den europeiska näringsfliten genom symaskinen, hvilken genast omgestaltade en hel grupp af yrken och hvars stora fördelar äfven skomakeriet snart tillegnade sig. Han vinner redan allt mer insteg

i de små mästarnas verkstäder, och sulornas fästande med träpliggar jemte öfverlädrets och skaftens syning och kantning på maskinen utgör redan en följd af förfaringssätt, som sticker bjert af mot den gamla arbetsmetoden.

I maskinskomakeriets fädernesland, Nya Englands stater i Nordamerika, äro de vanliga mästarna, gesällerna och lärlingarna så godt som utdöda. Öfver allt, der någon möjlighet dertill gifves, ersättes i skofabrikerna handarbetet genom maskiner, som drifvas af ångkraft och till stor del betjenas af qvinnor. Tillskärningen af sul- och öfverlädret eller öfvertyget verkställes genom utklippning medelst skärjern af stål, liknande dem handskfabrikerna begagna. Sullädret har förut i stället för att uthamras gått genom ett tungt valsverk och hudarna skurits i remsor att läggas för utklippningsmaskinen. En särskild formningsmaskin pressar derefter sulorna i den form, de ha på färdiga skodon. De mjuka delarnas hopsyning ombesörjes af vanliga symaskiner; för sulornas anbringande har man olika utvägar. Sedan öfverläder, bindsula och sula tillsammans lagts öfver en läst och genom stift och beckträd blifvit tills vidare hopfästa, öfverlemnas arbetsstycket antingen åt en maskin, som pliggar med trästift (feggingmaskin), eller åt en fransk skrufmaskin eller åt en symaskin af särskildt slag och styrka, som syr med en enda beckträd och på några minuter gör en sula färdig. Förfärdigandet af klackarna är ofta ett särskildt arbete. En maskin, för hvilken man frammatar de till en klack hörande läderskifvorna, pressar ihop dem till ett stycke och borrar på samma gång i dem ett antal hål, hvarefter en annan maskin förser dessa hål med stift och i ett tag fasttrycker klacken på hans bestämda ställe. Till klackarnas fästande tjenar dessutom äfven skrufmaskinen. Slutligen verkställas äfven klack- och sulkanternas afjemning och putsning medelst raspande, skafvande och glättande hjelpmaskiner.

Maskinskomakeriet infördes i början mestadels för att fylla armeernas behof; nu mera förser det äfven redan den stora allmänheten med skodon. Bäst sorterade äro fabrikerna i London och Paris, som arbeta efter flera hundra systematiskt graderade modeller, så att sannolikt hvar enda individ der skulle kunna finna för honom passande skodon. Latours stora fabrik i Paris har också en så stark afsättning i sina försäljningsbodar, att den dagliga inkomsten går till mer än 7 000 kronor. Äfven i tyska städer, såsom Wien, Nürnberg, Breslau m. fl., har maskinskomakeriet redan vunnit burskap. Arbetets gång är der följande. Ur det valsade lädret utskäras skodonens särskilda delar hvar och en i sin form genom schabloner med tillhjelp af maskiner. Dessa schabloner likna de bekanta håljernen, af hvilka sadelmakarna betjena sig, eller flöristernas utslagsjern. De bestå af ringformigt slutna stålskenor, hvilkas undre skarpa kant har formen af det läderstycke, som skall uthuggas. Öfverdelarna hopsys på symaskiner, som äfven begagnas för sulornas fästande; dock är den härvid verksamma maskinen mycket större och starkare bygd än sina vanliga kolleger. Äfven är hans inrättning väsentligt olika; han förmår genomsticka och hopsy sexdubbelt sulläder. Fastsyningen af ett par sulor verkställer han på $1^1/_2$ minut. Ändamålsenligt inrättade

fabriker kunna leverera betydliga massor färdiga skodon. Så t. ex. kan Wohlauers fabrik i Breslau dagligen tillverka 300—400 par herr- och fruntimmersskodon. Om dessa tyska fabriker också ej arbeta med en så fullständig apparat som de amerikanska, sakna de dock ej det väsentliga: de mekaniska utslags- och tillskärningsmaskinerna, mekaniska hammare eller pressar, sy- och sulningsmaskiner. Af en bland de sistnämda meddela vi i fig. 565 en afbildning. Det är den af Lemercier i Paris konstruerade och i Leipzig ytterligare förbättrade sulningsmaskinen.

Försöken att åstadkomma en sulningsmaskin gå tillbaka till fyrtiotalet, och sedan träpliggningen gifvit förebilden, låg det nära att för sulans fästande använda metallstift. De första maskinerna arbetade dock på det sätt, att metallstiftet, då det stötte emot jernlästen, nitade sig innantill, hvarmed den olägenheten var förenad, att sula och öfverläder ej kunde åtskiljas, utan att det senare slets sönder, och att således lagningar voro omöjliga. Den föreliggande maskinen grundar sig på den mycket bättre iden att införa små skrufvar, som med det samma gängas af maskinen sjelf och ej nita sig, hvarför de vid lagningar lätt kunna uttagas utan att skada öfverlädret. Maskinen, som är helt och hållet af jern och kostar något öfver 540 kronor, uppbär på ett bord ståndaren *L*, hvarpå arbetsstycket med den deri sittande lästen fästes. För att den senares läge må efter behof kunna ändras, är ej blott ståndaren sjelf vridbar, utan kan äfven den främre hälften af bordskifvan medelst vefhjulet *D* vridas efter behag. Hufvuddelen är den omedelbart deröfver befintliga skrufapparaten, som uppbäres af en rörlig tvärslå. Denna tvärslå håller honom medelst motvigten *P* ständigt uppe; genom en trampa, som verkar höjande på den lodräta stången, bringas den främre apparaten att sänka sig ända till arbetsstycket. Medelst skrufven *M* kunna tvärslån och följaktligen hela apparaten ställas högre eller lägre. Framtill höja

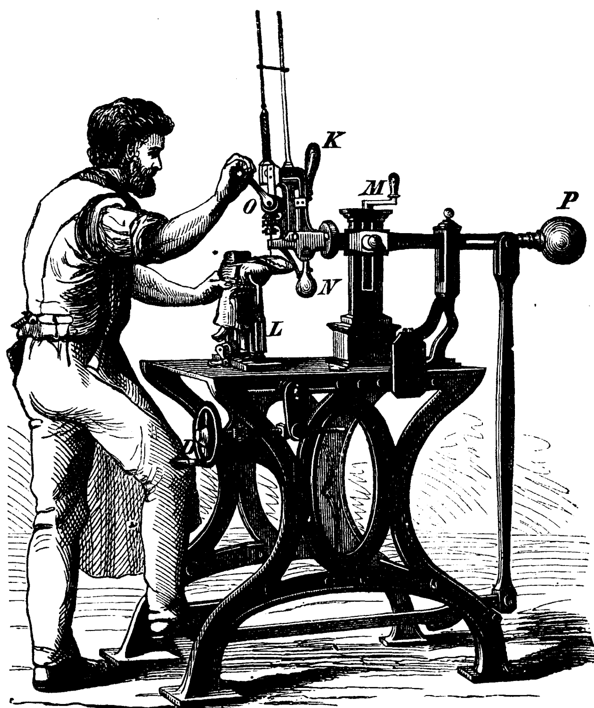


Fig. 565. Sulningsmaskin medelst skruf.

sig en vertikal spindel och ett deröfver uppskjutande rör, hvari den metalltråd, som skall förarbetas, är införd. Spindeln med metalltråden vrides omkring med vefven *O*, och den nedre delen af tråden passerar dervid en liten skrufskifva, som förser honom med en skrufgänga. De fina metallspånen samla sig i behållaren *N*. Arbetets gång är nu följande. Arbetaren trycker ned trampan och bringar derigenom apparatens främre del så långt ned, att han stadigt trycker mot sulan. Nu vrider han på vefven *O*, hvarigenom tråden, allt jemt vridande sig omkring, skjuter ned genom lädret ända till den jernbeslagna lästen. En tryckning på handtaget *K*, och tråden afklippes tätt intill sulan. Sålunda är nu en skruf införd och en säker förbindning åstadkommen.

Af mekanismen i det egentliga hufvudorganet hos en sådan skrufsulningsmaskin lemna vi i fig. 566 en särskild afbildning. Han skiljer sig i några punkter från den lemercierska maskinen, men grundtanken är den samma. Vi se nedtill åt höger en del af skon, hvars sula skall fästas med skrufvar. Han kan medelst en trampa röras nedifrån uppåt och pressas mot skrufapparaten; åt sidorna röres han i en slädledning, så att inskrufningsställena alltid komma noggrant under den i afbildningen synliga tratten, hvarigenom skrufvarna ledas. De senare befinna sig redan, skurna till behörig längd, i ett samlingsrör *C*, hvarur genom häfveln *t*, hvar gång stämpeln *T* går ned, en skruf utsläppes, i det den med pressvängeln i förening stående ansatsen *b* öppnar häfveln *t*. Stämpeln *T* fattar, liksom en skrufnyckel, öfre ändan af skrufven, som hålles af de elastiska kuddarna *a a*, och inskrufvar honom i lädret, hvarvid stämpeln sjelf genom ett koniskt hjul hastigt kringvrides.

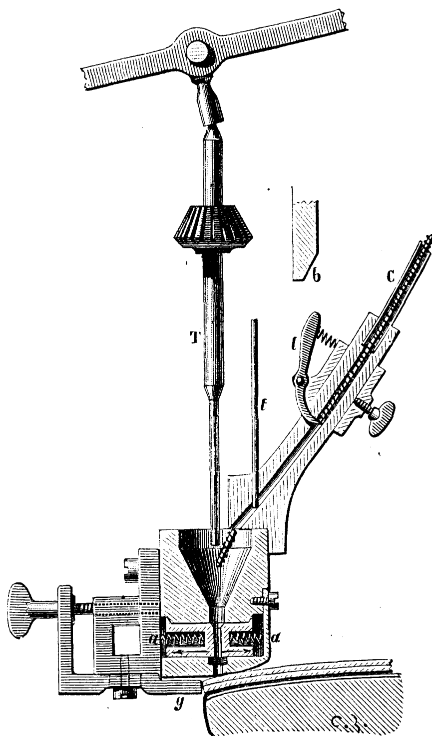


Fig. 566. Skrufapparat å en fransk sulningsmaskin.

Denna maskin är konstruerad af Mangin och förbättrad af skofabrikanten Hunebelle i Amiens.

Pliggmaskinen är likaledes en liten handmaskin, som sättes i rörelse med vef och på samma sätt som den föregående af en inlagd träbit utskär pliggar och genast indrifver dem i sulan. Han kan ställas för pliggar af flera olika storlekar.

Försäljningsbodar för maskinarbete finnas väl redan i hvarje större stad och erbjuda jemte vanliga varor äfven mycket eleganta saker i läder och tyg. Här visar sig i synnerhet symaskinen som en utsirande konstnär.

Glacéhandskar. Bland det finare läderarbetets slöjdgrenar intager handsktillverkningen utan tvifvel i omfång och betydenhet den första platsen, så mycket mera som den gren af garfveriet och färgeriet, som af henne blifvit utbildad, kan betraktas som en till henne hörande väsentlig del. Denna tillverkning är en gammal fransk slöjd, som redan för omkring 200 år sedan

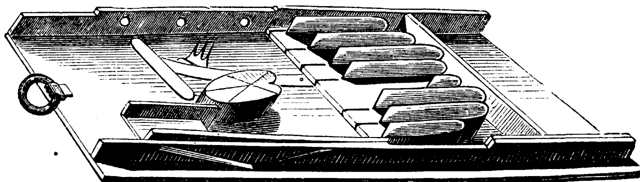


Fig. 567. Fingerfack för handsktillskärning.

af franska emigranter, till största delen härstammande från Grenoble, öfverflyttades till Tyskland, och först till städerna Halberstadt, Magdeburg och Erlangen. Ännu är Grenoble en hufvudort för tillverkningen af denna artikel; en hel tredjedel af dess invånare är syselsatt dermed. Paris har sedermera äfven i detta fack stält sig i spetsen, och här var det i synnerhet Jouvin, som gaf fabrikationen en hög lyftning och grundlade parishandskarnas rykte i utlandet; från honom utgick metoden för tillskärningen med maskin. Redan i förra århundradet förfärdigades franska handskar af sådan finhet, att man sålde dem i äggskal, ja, till och med i nötskal, och ännu i dag utmärker sig den franska varan för finhet och elegans.

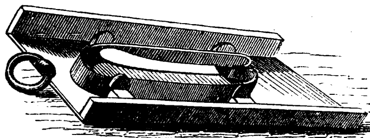


Fig. 568. Tumfack.

Det franska handskmakeriets öfverflyttning till Tyskland egde rum i slutet af 17:e århundradet genom utvandrade fransmän, som vände sig till Berlin, Erlangen, Dresden, Prag m. fl. städer. Fyra sådana emigranter grundade 1702 i Berlin ett franskt handskmakarskrå, som ännu 1844 egde bestånd och räknade 9 mästare. Det första fabriksmässiga företag för tillverkning af franska handskar i Preussen kom först 1828 till stånd i Breslau. I Prag började 1784 fabrikationen af handskskinn och handskar på franskt sätt; i Wien uppsteg sedan 1820 genom bemödandena af två fransmän, Des Balmes och Jacquemar, handskfabrikationen till samma höjd som den franska; redan 1823 funnos der öfver 30 större och mindre fabriker för tillverkning af denna artikel. Erkännas måste dock, att de mest betydande uppfinningarna i detta fack alltid utgått från Frankrike.

Inom den franska glacéhandskfabrikationen sysselsättas vid pass 70 000 arbetare, af hvilka lika många användas för beredningen af skinnet som för förfärdigandet af sjelfva varan. Den årliga tillverkningen uppgår till ungefär 24 millioner par med ett medelvärde af 56 millioner kronor.

Äfven Österrike (Wien och Prag) gör betydande affärer i handskar och utför stora mängder till Donaufurstendömena, Ryssland m. fl. länder.

Så enkelt förfärdigandet af handskar än är, då det egentligen endast består af tillskärning och hopsyning, har dock på fullkomnandet af denna slöjdgren så mycket flit och omsorg användts, att i Frankrike sedan början af detta århundrade ej mindre än 80 olika patent i detta fack meddelats. Deribland räknas utom åtskilliga mekaniska hjelpmedel ett noggrant mått- och numreringssystem, hvarigenom en stor fulländning uppnåtts i handskens snitt och anslutning till handen.

Glacéhandskarna tillverkas af get-, får- och lamskinn, som fås från nästan alla Europas länder. Sachsen lemnar de vackraste och eftersöktaste killingsskinn. Skinnens beredning sker genom samma medel, som hvitgarfveriet begagnar och hvarför vi redan i femte bandet redogjort. Man afser dermed att gifva lädret den nödiga mjukheten och tänjbarheten. Ty ehuru ändamålet med en systematisk tillskärning är att låta sjelfva snittet följa alla handens former, låter detta dock i praxis ej fullt verkställa sig; hvad som ännu fattas, måste skinnet genom sin tänjbarhet fylla.

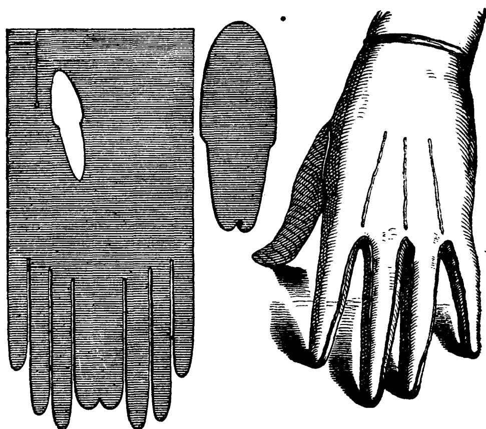


Fig. 569, 570. Handsksnitt. Sömmarnas läge på den utspända handsken.

Skinnens färgning sker nu till en del i särskilda färgerier till beqvämlighet för de mindre handskmakarna, hvilka ej som de stora fabrikerna kunna sjelfva ombesörja färgningen. Glacéhandskarnas fina glans är ej en följd af en särskild bearbetning, utan beror på skinnets och den mer eller mindre goda garfningens beskaffenhet.

De under förarbetning kommande skinnen äro ännu grofva och luddiga på köttsidan, och dertill på olika ställen af olika tjocklek; de tarfva derför ett jemningsarbete, som kallas dolering. Det på en glatt marmorskifva utbredda skinnet bearbetas på hela köttsidan med alldeles efter ytan gående skafvande snitt af en bred, mycket skarp knif, ända tills det blifvit glatt och så jemntunt som möjligt. Först efter doleringen låter skinnets användbarhet fullt bedöma sig. Skinnen utstyckas nu, d. v. s. sönderskäras i remsor af fullt dubbel handsbredd. Dessa stycken (etablions) sträckas fullständigt på längden, men ej på bredden, hvarefter man skrider till den egentliga tillskär-

ningen. Detta skedde i äldre tider för hand med sax efter konturernas uppritning på skinnet. Sedan kommo bleckpatroner i bruk, hvilka inbesparade ritningen, i det man endast behöfde trycka på det mjuka skinnet för att göra konturerna synliga. På denna ståndpunkt befinna sig ännu åtskilliga små yrkesmän, som ej kunna anskaffa de dyra inrättningarna för maskintillskärning, hvilka jemte renare och skarpare snitt på samma tid åstadkomma 25 gånger mer än en arbetare med handsaxen. Detta nu i alla större anstalter införda tillskärningssystem hvilar på utslagsjernets användning. På ett bräde äro skärjern af stål med eggen uppåt så formade och ordnade, att tillskärningens hela omkrets jemte tumhålet är gifven (fig. 567). För tumstycket användes ett särskildt jern (fig. 568). I detta skärjernsfack inläggas fyra till sex etablions på en gång öfver hvarandra, en täckskifva pålägges, och det hela föres genom en valspress, hvarefter tillskärningen är verkställd. Jernen äro förfärdigade af bästa stål med synnerlig noggranhet, och då man för hvarje nummer måste ha en särskild sats, förvånar det ej, att denna apparat ej kan anskaffas under 1600—2 150 kronor.

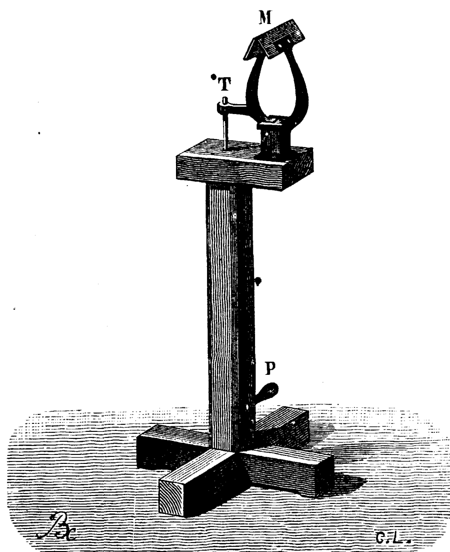


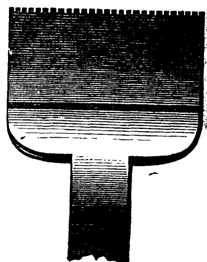
Fig. 571. Hjelpmaskin för handsksömnad. Sedd framifrån.

I några parisfabriker förenar man med denna tillskärning jemväl en förberedning för den följande hopsyningen. Längs efter skärjernsfackets skarpa kanter löpa nämligen rader af spetsiga stift, som sticka lika många hål i skinnets kanter, så att sömmerskan sedan endast har att draga tråden igenom dem och den eljest brukliga sykammen blir umbärlig. Sömmen skall härvid gå ännu fortare än eljest; men det invecklade skärtyget torde äfven så mycket lättare gå sönder.

Till syningen begagnas vanligt silke, och man betjenar sig dervid af en liten hjelpmaskin, som jemte det, att han fasthåller handskämnet och lemnar arbeterskan begge händerna fria, äfven gör, att stingen anbringas på alldeles lika långa afstånd. Fig. 571 visar den lilla maskinen, som fastskrufvas på ett bord eller en ståndare, från den smala främre sidan. Han bildar ett slags tång, som genom trycknningen af en fjäder hålles af sig sjelf tillsluten, men deremot låter öppna sig genom en trampa med dragsnöre. Dermed har man hållaren. Tångens öfverstycken bestå af ett par messingsplattor, som efter behof kunna ombytas och, der de sammanstöta, ha en tätare eller glesare tandrad, såsom synes af den i fig. 572 afbildade bredsidan. I det sömmerskan

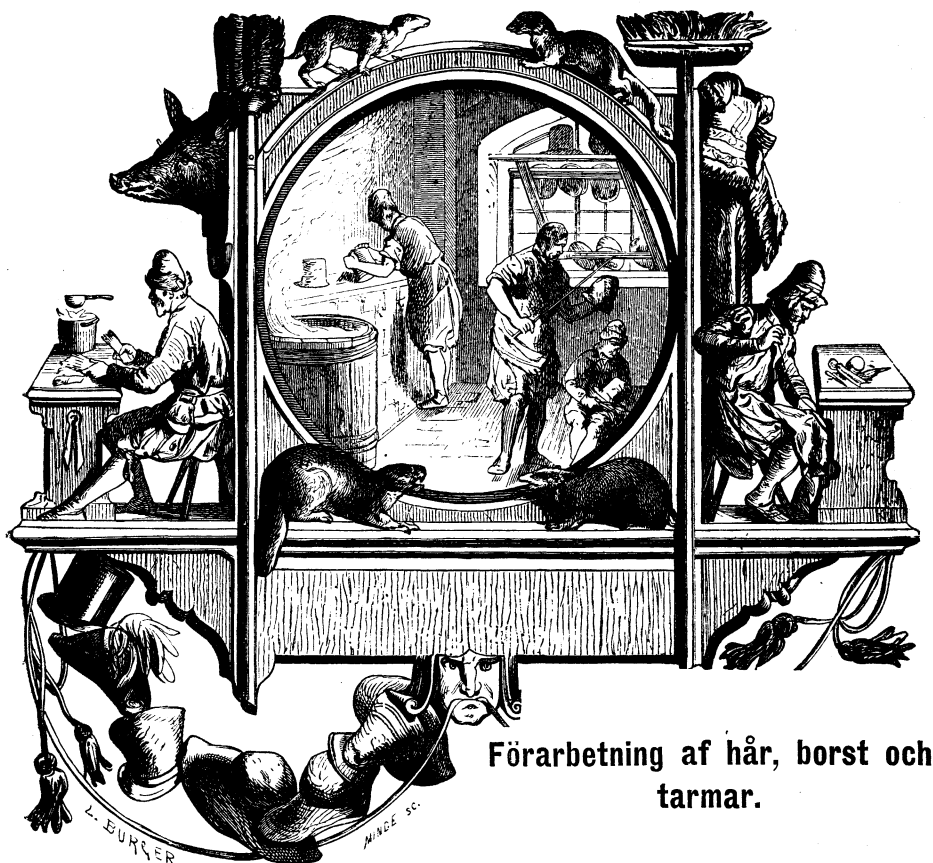
låter de skinndelar, som skola förenas, endast sticka så mycket fram öfver kammen, som för sömmens bildande erfordras, för hon alltid nålen in i luckorna mellan två tänder, hvarigenom sömmen får det likformiga, behagliga utseende, som i synnerhet sömmarna utanpå handen måste förete.

På den senaste tiden har den egentliga symaskinen gjort sitt inträde äfven i handsktillverkningen och gifvit sömmandet en helt annan fysionomi. Ty äro också ej alla handskens delar och kilar åtkomliga för maskinen, kan dock tydligen med maskinsömmens användning vid största delen af arbetet åstadkommas en ännu raskare tillverkning, än som förut äfven för öfvade sömmerskor var möjlig.


Fig. 572. Hjelpmaskin för handsksömnad. Sedd från sidan.

En dylik af Bruno Rudolph i Berlin bygd symaskin utmärker sig genom en ny, egendomlig och mycket praktisk transporteringsapparat, hvarigenom det blir möjligt att lemna tolf par handskar på åtta timmar, en tid, på hvilken den skickligaste sömmerska på sin höjd hinner få fyra par färdiga. Den ofvan nämda, ännu vid handsksömnad vanligaste hjelpapparaten är för öfrigt sedan länge bekant, ty han uppfans redan 1807 af James Winter i England och infördes 1829 i Wien af Jacquemar.

De sydda handskarnas dressering eller färdigberedning består i dragandet till rätta af de något vridna delarna, i sömmarnas utslätande, i pressning o. s. v. Den vigtigaste delen af tillverkningen förblir dock alltid syningen, ett arbete, som förskaffar tusentals qvinnor en god förtjenst.



Förarbetning af hår, borst och tarmar.

Hårens förberedning till filt. — Faktning, valkning och plätering. — Formning och appretering. — Hammarfilt, takfilt o. s. v. — Borst, borstar och penslar. — Borstens sortering och färdigberedning. — Infattning. — Råarbete och instucket arbete. — Penseltillverkningen. — Tarmsträngar. — Strängtillverkningen i Italien, Frankrike och Tyskland.

Tillverkningen af filt. Vissa djurs hårbeklädnad, vare sig med eller utan huden, hvarpå han sitter, är och har alltid varit menniskokroppens bästa skyddsmedel mot ett hårdt klimats inflytelse. Djurhåren voro sannolikt de första trådämnen, som väfnadsslöjden i sin barndom använde. Men från björn-, får- och getskinnspelsen till den kostym, som åstadkommes genom spinning och väfning, är ett stort kultursprång, inom hvilket många mindre framsteg kunde rymmas. Den förmodan ligger derför ganska nära, att tillverkningen af filt, en i jemförelse med väfningen så enkel konst, redan mycket tidigt blifvit uppfunnen. Hattmakarna ha korat sig en förnäm skyddspatron i den helige Clemens, som var Roms fjerde biskop. Då den fromme mannen, så berättar legenden, en gång under flykten för sina förföljare fick ondt i fötterna, sökte han lindra smärtan genom att lägga ull mellan fotsulan och sandalen. När han sedan på aftonen efter fortsatt vandring tog af sig sandalerna,

hade ullen snärjt ihop sig till ett helt, ett par filtsulor hade bildat sig, och då Clemens fann saken god, sörjde han för, att hon blef af arbetare utbildad och använd till nyttiga ändamål. Om nu äfven med säkerhet kan antagas, att filtmakeriet ej behöft vänta på en dylik tillfällighet för att komma till, visar dock legenden, huru lätt det i allmänhet går att falla på en sådan tanke. De tatariska nomadfolken på Asiens stepper ha väl sedan årtusenden fört alldeles samma lefnadssätt som nu och på alldeles samma sätt som ännu i dag förfärdigat filten till sina tält och sina äggformiga hattar. Lika gammal är filthatten hos kineserna, och att greker och romare begagnade filthattar, är väl bestyrkt. Causian, af makedoniskt ursprung, var en hatt med rund kulle och breda, uppvikta brätten, en form, som man ännu i dag understundom ser. I Frankrike daterar man bruket af filthattar från Karl VI:s tid.

Genom sammantryckning, gnidning, klappning, borstning och dylika mekaniska bearbetningar låta nämligen, i synnerhet under inflytande af värme och fuktighet, ull och andra djurhår till den grad snärja in sig i hvarandra, att ett sammanhängande tyg af betydande fasthet derigenom erhålles. Om det närmare förloppet härvid kunde först mikroskopet lemna upplysning. Det visade nämligen, att djurhåren ingalunda äro enkla släta rör, utan att de på hela sin yta äro besatta med fina, uppåt riktade, i spetsig vinkel mot



Fig. 574. Ett bäfverhår sedt under mikroskopet.

röret stälda borst eller ringformiga fjäll. Dessa utskott tillåta håren att i en riktning skjuta in sig i hvarandra, men bilda lika många reglar mot ett tillbakagående.

Hattmakaren är den egentlige filtarbetaren, ty om också nu mera en stor del af den manliga verlden nyttjar silkeshattar, d. v. s. sådana som bestå af en stomme af filt eller styft tyg med ett öfverdrag af silkestyg (felb), förblir dock en fin filthatt alltid en värdefull pjes, som, trots all täflan, skall bibehålla sig i allmänhetens gunst. För öfrigt äro äfven filtstommarna till silkeshattarna vanligt hattmakararbete. En del af hattmakeriet förser oss äfven, som bekant, med varma fotbeklädnader, såsom filtsulor, filtskor, filttofflor o. s. v., ett gröfre filtarbete, hvarutur på den senare tiden äfven finare och elegantare alster utgått.

Det vanligaste råämnet till filthattar är har- och kaninhår, de senare till sämre hattar. Äfven de nu mera nästan alldeles aflagda kastorhattarna erhålla en stomme af vanlig filt, utanpå hvilken de dyra bäfverhåren endast bilda ett helt tunt öfverdrag eller en så kallad plätering. Oäkta kastorhattar, i hvilka hår af uttern, bisamråttan eller andra små amerikanska pelsdjur få ersätta bäfverhåren, tillverkas i synnerhet i England. Till gröfre hattar begagnas lamull och kamelhår, någon gång äfven hår af kalfvar. Litet fin lam-

eller vicuñaull utgör för öfrigt alltid en stående tillsats äfven i finare hattfilt, emedan arbetet derigenom underlättas. Alla hårslag filta sig nämligen ej lika bra, bäst får- eller vicuñaullen. Harhåret måste till och med, för att bli mera benäget att filta och krusa sig, undergå en förberedande behandling medelst betning. Betan (secretage) består af en lösning af qvicksilfver i salpetersyra med tillsats af kaustikt sublimat och arsenik och strykes på håren, medan de ännu sitta qvar på skinnet. Afhårningen sker mera sällan genom utryckning, hvarvid de styfva stickelhåren få sitta qvar och endast det mjuka underhåret borttages. Vanligen afstubbas med en sax de långa håren, hvarefter hela hårbeklädnaden aftages med en skarp knif. I England verkställes afhårningen med maskiner, försedda med upp- och nedgående knifvar, hvilka aftaga håren med stor noggranhet utan att skada skinnet. De långa håren på bäfverskinnen få ej komma med i filtmassan, och man bortrycker dem derför med fingrarna, innan afhårningen sker.


Fig. 575. Faktning för hand.

Vid klippningen sorterar man håren efter de olika kroppsdelarna; rygghåren anses på hvarje djur för de bästa. Sortering och blandning äro öfver hufvud vid hattmakeriet af stor vigt. För att skilja gröfre och finare hår äfvensom för att blanda åtskilliga hårsorter begagnas i större fabriker fläktmaskiner, inrättade efter samma grunder som den vanliga sädesrensningsmaskinen. Hårens första bearbetning, upprispningen och rensningen, verkställes vid arbete för hand medelst piskning med käppar på underlag af flätade ställningar, eljest på en maskin med grofkardvalsar.

Filtningen. Det första arbetet vid filtningen är faktningen, hvarigenom håret uppluckras och befrias från dam och de gröfsta borsthåren äfvensom hårfibrerna rubbas ur sitt parallela läge. Den för tillverkning af en hatt erforderliga mängden hår upplägges på ett å arbetsbordet stående galler af tunna spjelor, mellan hvilka tillräckligt rum är lemnadt för det bortgående dammet och andra orenande ämnen, och faktbågen sättes i verksamhet. Denna liknar stråken till en basfiol i förstorad skala; bågsprötet är vanligen 5—7 fot långt, och till arbetets underlättande hänger verktyget i ett från taket nedgående snöre. Med en träspatel anslår arbetaren den spända tarmsträngen och låter honom derefter vibrera emot och inuti hårmassan. I början drifvas håren härvid fram och tillbaka, men i samma mån de blifvit be-

friade från dam, styres strängen så, att de kastas uppåt och vid nedfallandet bilda ett luckert, öfver allt lika tjockt lager. Under bearbetningens fortgång delas hårmassan i två hälfter, af hvilka hvardera ytterligare särskildt behandlas med fackbågen. Sedan massan slutligen blifvit tillräckligt lucker och ren, formar arbetaren genom skickligt förande af sin båge de två hälfterna till två trekantiga lösa lager med bugtiga sidor. På dessa så kallade

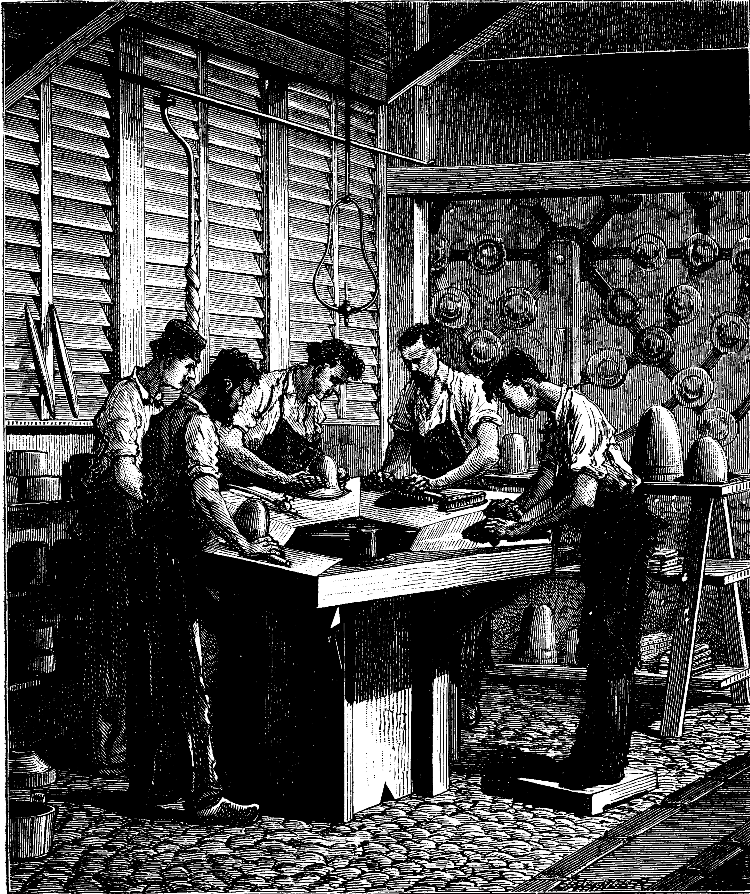


Fig. 576. Hattvalkning.

fakt börjas nu filtningen medelst ett slags såll, som försigtigt ställes på hårkullarna och hvars botten varsamt tryckes och gnides deremot i alla riktningar. Härigenom erhåller faktet redan så mycket sammanhang, att det som ett helt kan ytterligare bearbetas. Två eller tre par sådana fakt öfverstänkas nu med vatten och läggas på hvarandra, dock ej omedelbart, utan så, att mellan hvarje inskjutes ett mellanlägg af tjockt limmadt papper (filtkärna),

hvarefter hela högen omlindas med ett likaledes fuktadt tygstycke och bearbetas genom tryckning och knådning med händerna. De spindelväfsartade filtstyckena bli derigenom så fasta, att de nu mera kunna sammanarbetas parvis på det sätt, att motsvarande kanter förbindas med hvarandra, hvarigenom en stor kägelformig mössa, liknade en filtrerpåse af $3^1/_3$ fots höjd, erhålles; sammanbindningen sker äfven nu genom filtning. Man lägger mellan två filtstycken en filtkärna, som är så mycket mindre än styckena, att dessa senares kanter, som under faktningen för detta ändamål hållits tunnare, kunna vikas öfver hvarandra. Genom insvepning i filtduken, tryckning, rullning och liknande behandlingar, under riklig beständning med syradt vatten, uppnås ändamålet: att utan söm förena två stycken till ett. Visa sig härvid på filten tunna ställen, afhjelpas de genom påläggning och infiltning af särskilda tunnare fakt (lappfakt).



Fig. 577. Hattens formning.

Sin fulla tjocklek erhåller filten genom valkningen. Valkborden för flera arbetare äro uppstälda omkring en stor kittel, som innehåller valkbetan och mot hvilken de luta. Betan, som beständigt hålles vid en temperatur nära kokpunkten, består af vatten med tillsats af svafvelsyra eller vindraf. I denna varma vätska doppas filten litet emellan och bearbetas flitigt med händer och träkaflar på valkbordet, ömsom på yttre och inre sidorna. Då han på detta sätt erhållit sin vederbörliga tjocklek, bearbetas han med en mycket styf borste, som ofta doppas i den varma betan och under ständigt ökadt tryck föres rundt omkring. Borsten borttager tillika de uppstående stickelhåren och ger filten på samma gång en viss glans. Afrifning med pimsten är äfven ett vanligt medel att aflägsna de långa gröfre håren. På senaste tiden har man äfven börjat begagna sig af en maskin, hvilken medelst tunna knifblad, skrufformigt fästa på en kringlöpande axel, lätt och hastigt afskär håren från de på träformar uppstuckna filtkäglorna.

Valkningen af en hatt upptar 3 till 4 timmar; den flinkaste arbetare kan ej valka mer än tre hattar om dagen, och då arbetet skall utföras i en atmosfer, som är öfvermättad med ångor från en sjudande betkittel, inses lätt, att hatten redan under sin tillverkning är ett svettdrifvande medel. Valkningen åstadkommer en ganska betydlig förtätning hos filtmassan, naturligtvis åtföljd af en motsvarande minskning i omfång, hvilken ofta går så långt, att filten krymper med två tredjedelar af sin ursprungliga storlek. Vid tillverkning af kastor- eller andra pläterade hattar sker pläteringen under

valkningen; man belägger nämligen filten med ett tunt öfverdrag af finare ämne och hopvalkar båda skikten till ett enda.

Till valkningen sluter sig formningen, hvarvid samma verktyg och beta som förut användas. För att få bort spetsen på kullen tryckes han först in och sedermera i mindre storlek ut, så åter in o. s. v., tills han slutligen blifvit förvandlad till ett antal kretsformiga veck, hvilka derefter genom kraftig valkning med händerna under flitig fuktning med vatten utjemnas och omformas till en platt och jemn hattbotten. Hatten drages nu öfver en träform, och alla delar bearbetas noga; omkring nedre kanten lägges en stark tråd, hvarefter ämnet till brättena påkrympes.

De sålunda valkade och formade hattarna skola nu färgas. Färgning af hårfilt har sina svårigheter, men verkställes dock med samma medel, som färgare vanligen begagna. Svartfärgningen fordrar omkring 10 timmar, under hvilken tid hattarna flera gånger måste omläggas i den varma färgkitteln, äfvensom en gång upptagas och utsättas för luftens inverkan. Sedan hattarna genom öfvergjutning med vatten befriats från löst vidhängande färg, torkas de i ett varmt rum och glansas, hvilket sker sålunda, att hatten uppsättes öfver en träform och länge öfverfares med våta borstar ständigt i samma riktning. Efter förnyad torkning följer styfningen. Hattarna genomdränkas från insidan med ett appreteringsmedel, som förr bestod af en lim- eller gummilösning, men nu i de flesta fall ersättes af en vattentät stärkelse, hvars hufvudbeståndsdel är en lösning af schellack (gummilacka) i vinsprit. Derpå följer färdigberedningen, hvarvid hatten erhåller sin fulländning så väl till form som lugg och glans. Pressningen, under omvexlande användning af olika borstar, utgör vid färdigberedningen en hufvudsak; nu utryckas äfven med en tång de ännu utstående styfva håren. Vid pressningen betjenar man sig merendels af ett slags svarfstol, hvari hatten uppsättes på en vid spindeln fastsittande patron och löper så omkring åt samma håll mot det påtryckta pressjernet. För pressning af sjelfva hattkullen har svarfstolen en annan lodrät spindel. Slutligen stofferas hatten, d. ä. förses på symaskinen med foder och annat tillbehör.

På de glanslösa filthattarna bibehålles ej den från filtbottnen uppstående luggen, utan borttages genom slipning med pimsten; dylika hattar låter man antingen förbli mjuka, eller styfvas äfven de med ett i vatten olösligt ämne. Detta tillgår så, att hatten indränkes i en schellackslösning och derefter lägges i vatten. Vattnet afskiljer då schellacken ur spriten, och styfheten beror således på ett i filten infördt skikt af pulverformig schellack.

Detta är nu i korthet gången vid tillverkningen af filthattar efter det gamla handtverksmässiga sättet. Men i likhet med en mängd andra handtverksgrenar har äfven hattmakeriet måst foga sig efter tidens kraf, tagit maskiner till hjelp, förvandlat sig till fabriksnäring och sökt åstadkomma sina alster så hastigt och billigt som möjligt. I synnerhet ha parisfabrikanterna Laville och Crespin infört vigtiga förbättringar i tillverkningssättet. Hårets blandning sker nu mera i en rad med hvarandra förbundna skåp. Håren

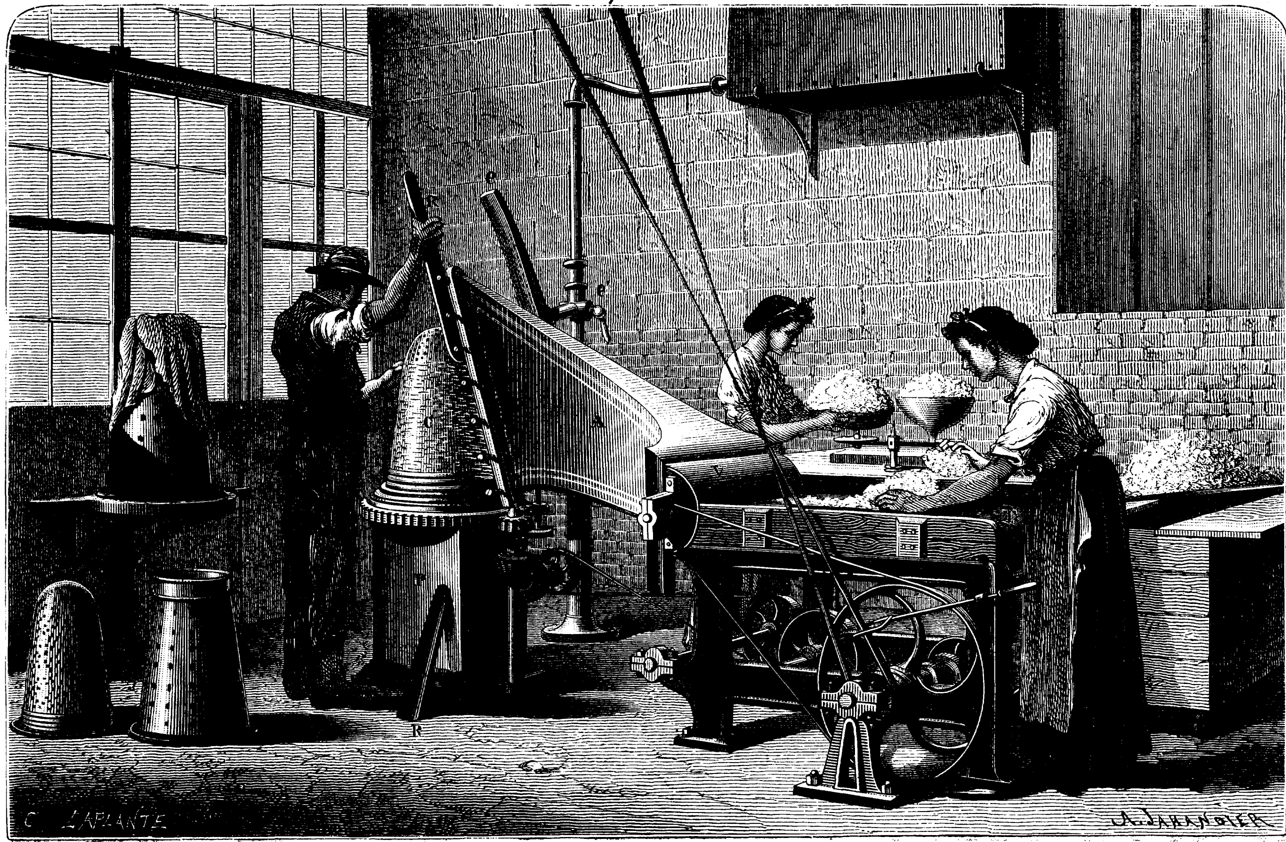


Fig. 578. Fakt- och filtmaskin.

läggas på en ändlös duk, från hvilken de medelst valsar öfverlemnas åt en med slagträn försedd, hastigt roterande axel, som indrifver dem i det första skåpet. En ventilator underlättar rörelsen, och man kan genom skåpens glasfönster se, huru håren, som här skola blandas och rengöras, i vild dans hvirfla om hvarandra, hvarvid de allt för korta och tjocka, som ej egna sig till filtning, falla till bottnen och samlas i utdragslådorna.

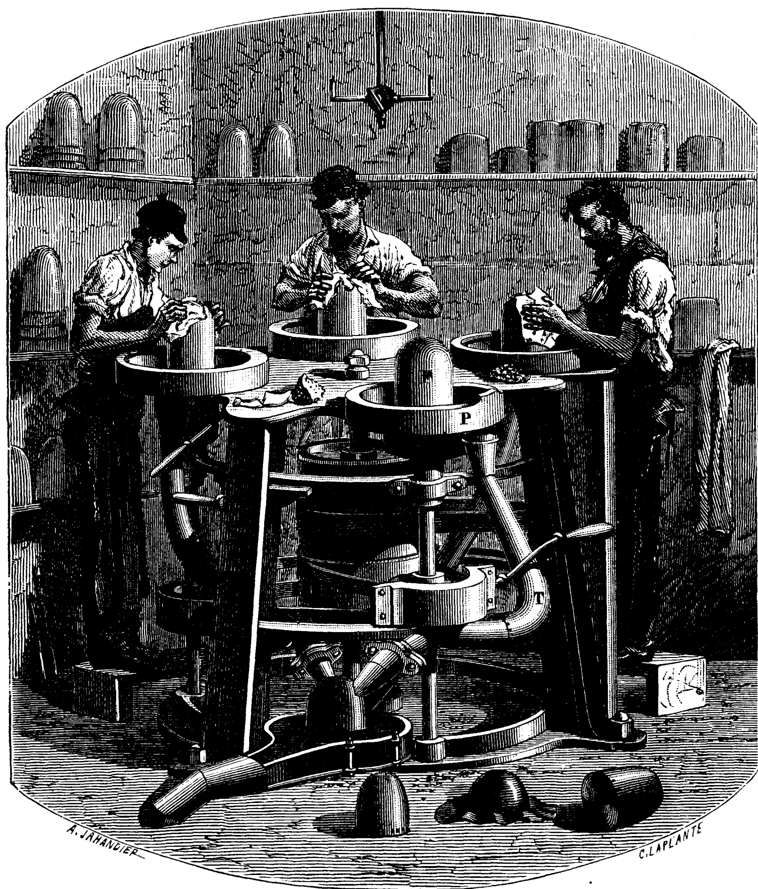


Fig. 579. Filthattarnas glättning.

De sålunda behandlade håren öfverlemnas derefter till en fakt- och filtmaskin (bastisseuse), hvilken på ett mycket sinnrikt sätt utför det ofvan beskrifna mödosamma och till en del äfven osunda arbetet med faktning och filtning. För detta ändamål utbredes den på nyss beskrifna sätt förberedda, ulliga, luckra hårmassan åter på en ändlös duk *T* (fig. 578), af hvilken hon framföres till ett par matarvalsar *V*, hvilka åter öfverlemna henne till en roterande grof borste. Under sin vidare gång kommer hon slutligen till en kanal

A, som småningom tränger ihop sig i lodrät riktning och slutar i en lång lodrät springa, framför hvilken står en stor kopparklocka *C*. Denna klocka, som är försedd med en otalig mängd små fina hål, så att hon utgör ett slags sil, och öfvertäckt med ett fuktadt tygstycke, vrider sig långsamt omkring sin lodräta axel på ett med henne i samband stående lådformigt underlag, ur hvilket en luftpump utsuger luften, hvarigenom sålunda inom klockan bildas ett luftförtunnadt rum.

I kanalen *A* fattas hårmassan af en kraftig luftström, drifves af denna genom den smala springan mot klockan, som suger henne till sig, så att hon filtartad hopar sig på det fuktiga tygstycket, hvarmed klockan är öfverdragen, och småningom jemnt utbreder sig öfver hela ytan. För att det på detta sätt bildade klockformiga hårskiktet skall bli jemntjockt, öppnas ej den smala springan på en gång till hela sin längd, utan arbetaren tillsluter först med ett trästycke af lämplig form *R* den öfre delen och öppnar honom endast efter hand, så att hårskiktet sist lägger sig omkring klockans spets och der ej kan bli tjockare än vid hennes fot. Slutligen omhöljes den på detta sätt med en lucker hårfilt öfverdragna klockan med ett fuktadt tygstycke, aftages från stativet och doppas i ett med syra bemängdt vatten, hvaraf filtmassan blir mera sammanhängande och nu kan afdragas från klockan. Den sålunda erhållna massan måste dock göras tätare, och denna operation utföres af en valkmaskin, som med en groftandad vals genomarbetar filtkäglorna i större antal på en gång.

Genom valkningen undergår filten flera förändringar; han erhåller nämligen ej blott en hög grad af fasthet och täthet, utan förlorar äfven två tredjedelar af sitt omfång.

Efter valkningen följa formningen och appreteringen, hvilken senare omfattar färgningen, glättningen och pressningen eller färdigberedningen, samt slutligen stofferingen, hvarmed förstås kantningen med band, fodrets och svettremmens insättande samt andra biarbeten.

Glättningen utföres med den i fig. 579 afbildade maskinen. Hattfilten drages öfver en cylindrisk, i öfre ändan hvälfd form *F*, som sättes i hastig rotation, hvarvid arbetaren trycker den till glättningen begagnade pimstenen mot filten. Brättenas glättning tillgår sålunda, att hatten instickes i en hålform, der brättena hvila mot ett från formen utskjutande underlag.

På verldsutställningarna utgör snällfabrikationen af hattar ett af de maskinarbeten, som samla de flesta åskådarna, och liksom i Paris 1867, var äfven i Wien förlidet år ett sortiment maskiner i verksamhet, som förfärdigade hattar på 15 till 20 minuter. Naturligtvis voro de äfven derefter. Hattar af någon varaktighet kunna med de medel, man nu mera har att tillgå, godt åstadkommas på tre timmar, dock, väl att märka, endast när de skola förbli grå eller hvita, ty färgningen ensamt tar mer än tre gånger så lång tid i anspråk.

Utom hattmakeriet ges det äfven några andra slöjdgrenar, som tillverka och förarbeta filt och der man utgår från den plana filtformen. Förloppet

härvid är vanligen det, att man på en kardmaskin bildar vaddar, som i flera hvarf läggas på hvarandra och derefter af en valkmaskin hoparbetas till filt. Med tillhjelp af nya maskiner har man kunnat tillverka sådana filtar af betydlig både längd och bredd. En särskildt högt skattad vara af detta slag är hammarfilten, som begagnas till beklädning af pianohammare.

Ämnet härtill är ull uteslutande af ädlare fårslag, ja, egentligen skola blott esterhazyhjordarna i Ungarn lemna material, som härtill är fullt dugligt. Andra filtsorter användas, sönderskurna, till filtsulor och andra mindre artiklar eller, färgade, till regnkappor o. d. samt, tryckta, till mattor och täcken. Tryckta filtmattor utgöra en modern, ganska smakfull vara. Andra finare filtsorter förvandlas genom indränkning med fernissa och lackering till så kallad lackerad filt och begagnas till mösskärmar, i vagnmakeriet o. s. v. Slutligen ha äfven de gröfsta filtsorterna sin mycket nyttiga användning, så t. ex., indränkta med asfalt, till takfilt, vid skeppsbygnad som underlägg för kopparförhydning, på ångcylindrar och ångrör som värmebevarande öfverdrag.

Borst, borstar och penslar. Det är en egen sakernas skickelse, att just det osnyggaste af alla djur, liksom för att försona sin brist på renlighet, måste i sin ryggbeklädnad gifva ett ämne, som hvar och en af oss för vården om sin yttre menniskas prydlighet och glans oupphörligt behöfver och ej för en enda dag skulle vilja umbära, som för en hel rad af slöjdgrenar är rent af omistligt och till och med lånar sin tjenst till framställning af målade konstskapelser. Svinborsten har i sjelfva verket en viss kulturhistorisk mission och betydelse; hon är så mycket oumbärligare, som hon inom sitt alldeles särskilda område ej kan fullt ersättas af något annat ämne, och således är det naturligt, att efterfrågan på borst och hennes saluvärde skola visa en benägenhet att stiga. Borsthandeln utgör en betydande och omfattande handelsgren, som omsätter stora summor, och det torde ej vara alla bekant, att ett skålpund borst af bästa sort vanligen kostar omkring 6 $^1/_2$ kronor och att sålunda ett enda af de väldiga fastage, i hvilka varan, sorterad eller osorterad, kommer i grosshandeln, kan gömma ett värde, uppgående till 2 000—3 000 kronor.

Den största betydelsen för borstbinderiet har ryggborsten, hvars värde bestämmes efter längden, styfheten och spänstigheten samt vidare efter färgen, så att den hvita borsten med för öfrigt samma egenskaper gäller mera än den grå, rödbruna, skäckiga eller svarta, oaktadt den senare vanligen är den längsta och styfvaste. Mjuk borst från andra delar af djuret, äfvensom borsten af unga svin, användes liksom gethår till de lena sammets- och möbelborstarna; äfven svinullen och det öfriga affallet bortkastas ej, utan tillgodogöras på åtskilliga sätt. Hästtagel utgör äfven ett material för borstbinderiet; deraf tillverkas skur- och tandborstar; af dem anses de svarta för de bästa. På senare tiden har äfven ett alster ur växtriket fått någon betydelse för borstindustrin. Piassavan i Sydamerika, en eller rättare två palmarter, lemnar, den ena grofva bruna, den andra hvita finare, fibrer af betydande fasthet och

seghet, om också ej af alldeles så stor spänstighet som svinborst. Medan man af de gröfre fibrerna förfärdigar starka sopqvastar, användas de finare till borstar antingen tillsammans med borst eller enbart, och ett talande bevis för detta växtämnes förträfflighet är, att icke-kännaren alltid misstar sig om dess rätta härkomst och tror sig se fiskbensfibrer. Ännu större betydelse än piassavan ha kokosnötsfibrerna erhållit för borsttillverkningen. England inför nu mera häraf större mängder än af svinborst.

I allmänhet är den svinborst, som fås från de nordliga länderna, den värdefullaste. Den bästa kommer från Polen och Ryssland; Nordtyskland, Ungarn m. fl. lemna endast medelvara. Frankrike, England och sjelfva Amerika måste köpa gröfre borst från andra länder och införa årligen betydliga mängder deraf. Det engelska klimatet är mindre skulden härtill än hela arten af engelsmännens boskapsskötsel, enär de låtit sina gamla naturliga svinraser dö ut och i deras ställe uppföda kolossala gödsvin, som gifva allting annat än borst.

Borstens värde beror äfven ganska mycket af det sätt, hvarpå hon aftages från svålen; den på kall väg utryckta borsten har företräde framför den skållade, hvars goda egenskaper lida af det heta vattnet. Eget nog utöfvar kalk ej denna skadliga inverkan på borsten, hvarför ock kalkborst, d. v. s. sådan borst, som blifvit aftagen med kalkning, är af köpare eftersökt.

Slagtarna sälja svinets hela hud; mellanhandlarna afskilja först och främst ullhåren genom häckling öfver en stålkam och sortera derefter vanligen den brukbara borsten efter färgen, samt hvar färg för sig i en första, andra och tredje sort. Borstfabrikanten måste för sitt ändamål underkasta råämnet en ännu grundligare rensning och sortering och använder åter kammen för att skilja längre och kortare, mjukare och styfvare borst från hvarandra. Allt sorteringsarbete sker helt enkelt för hand, alltid ett ledsamt arbete, som dessutom fordrar stor uppmärksamhet och öfning. En engelsk borsthandlare har försökt att öfverlemna sorteringen åt en maskin, som med en mängd små tänger ur en förbigående häckla skall utdraga borsterna en och en i sönder och sortera dem i tio olika längder af 2 decimalliniers skilnad. Borsterna framkomma på refflade bord, i hvars fina rännor alltid blott ett grofleksnummer förblir liggande. Vi känna ej, om engelsmannen med sin invecklade maskin åstadkommit något praktiskt användbart.

Innan borsten förarbetas, måste hon tvättas i en varm alunlösning; hon sköljes derefter i rent vatten och utsättes för luften och solen för att blekas. Hon hålles derunder fuktig och betäckes äfven stundom med glasskifvor. Några borstarter antaga då genom solblekningen en ren hvit färg, men säkrare kommer man dock till målet genom svafvelblekning, som verkställes på det sätt, att den i varm såplut rengjorda borsten lägges en till två dagar i en lösning af svafvelsyrlighet i vatten, derefter tvättas med såplut, afsköljes och under glas utsättes för solljuset. Härigenom erhåller borsten jemte fullkomlig hvithet äfven en vacker sidenglans, som redan ger henne hela utseendet af en lyxvara.

Många borstarter färgas ytterligare efter blekningen, i det man först inlägger dem i en varm beta af alun eller jernlösning och derpå i ett likaledes varmt färgbad af blåholts, fernbock, indigo o. d. För att färgerna skola få en vacker ton, måste borsten vara af naturen ofärgad; grå, röd, gul och skäckig borst egnar sig endast för svartfärgning.

Borstvarornas ämne och utarbetning rätta sig naturligtvis efter deras bestämmelse och pris; de bilda i detta afseende en hel skala från de gröfsta till de finaste. Till ordinära borstar, borstviskor och qvastar begagnas för infattningen vanliga hårda träslag, bok eller ek med sin naturliga färg; de bättre sorterna beläggas med faner af ädlare träslag, lackering m. m. tillkommer, öfversidan får en betäckning för att dölja indragstrådarna o. s. v. På mycket fina sorter användas ofta smakfulla inläggningar af betsade ädlare träslag, pèrlemor, elfenben o. s. v. Tandborstar och dylika infattas i ben, de finare slagen i elfenben, hvari ej sällan sirliga ornament utarbetas. Infattningen tillskäres med sågen och utarbetas vidare med raspar, filar, sicklingar och afslipas med sandpapper.

Till svängda borstar har man egna sågmaskiner, så inrättade, att de inskära krumma skåror i infattningsträet.

För insättning af borstknippena måste hål borras i insättningsträet. Detta verkställes på det gamla sättet genom borrning för hand med en bröstlira eller nafvare, men mycket bättre i en svarf, i hvars spindel är fäst en vanlig skedborr, mot hvilken infattningsstycket tryckes. På detta maskinmässiga sätt kan en arbetare på en dag borra 60 000 finare och 50 000 gröfre hål. Hålen sitta radvis på längden, dock så, att alltid ett hål i den ena raden kommer midt för luckan mellan två hål i den andra; ofta äro dessutom endast de mellersta raderna lodrätt inborrade, medan de öfriga bli allt mera sluttande, ju mer de närma sig de yttre kanterna. På borrmaskinen kan man medelst skruf och gradvisare gifva infattningsträet den önskade lutningen mot borren; öfvade arbetare förstå äfven att på fri hand borra riktigt.

Insättningen af borsten i de borrade hålen tillgår på två sätt: antingen genom så kalladt råarbete eller genom indraget arbete. Vid det senare gå hålen igenom infattningen, vid det förra deremot ej. Råarbetaren afdelar borsten i små, lika stora knippen, binder fast ihop dem med en tråd omkring rotändan, doppar den ombundna ändan i smält beck och trycker så under vridning in henne i hålet. Vid indraget arbete begagnas segelgarn eller messingstråd till borstens införande och fästande på det sätt, att tråden lägges dubbel, sålunda bildande en snara, som trädes igenom hålet från baksidan. I denna snara inlägges borstknippet, så att midten kommer framför hålet, och då tråden sedan drages tillbaka, vikes det på midten och indrages i hålet. För att till samma längd afskära borsthår begagnas ett slags yxa, hvarmed arbetaren mot ett underlag af bly afhugger hvarje särskild borstrad, så snart hon blifvit indragen.

Det finnes äfven små borstar med indragen borst, hvilkas ben- eller elfenbensinfattning består af ett enda stycke, på hvars baksida hvarken hål

eller tråd stå att upptäcka. Konststycket består deruti, att i infattningen längs efter inborras lika många hål, som borstradernas antal skall bli. I de sålunda bildade inre kanalerna mynna indragningshålen; bindmedlet är glättad tråd. Man drar en tråd genom längdhålet, uttager vid öppningen till hvarje borstknippes hål en ögla deraf, inlägger i öglan borsten och drar så åt hela tråden. Längdhålens öppningar igensättas derefter och öfverputsas.

Borstbindare tillverka äfven tillfälligtvis s. k. vridna arbeten, hvilket tillgår så, att borsterna insättas mellan två lika långa utspända metalltrådar, hvilka omfatta dem på midten. Vridas trådarna sedan med en vef omkring, ordna sig borsterna i en skrufformig ställning, och man erhåller sålunda allt efter omständigheterna en flaskborste, en gevärskrats, en piprensare o. s. v.

Äfven inom borstbinderiet har man på flera sätt sökt ersätta handarbetet med maskiner och äfven slutligen lyckats. Nordamerikanerna ha för detta ändamål en alldeles ny, genom sin mekanism särdeles märkvärdig maskin, som likväl i anseende till sin mycket invecklade sammansättning ej i korthet och utan många afbildningar skulle låta beskrifva sig. Vi måste derför inskränka oss till en kort antydning om hans sätt att arbeta. Maskinen, som drifves med trampverk, hopviker den till honom lemnade borsten i små knippen, intrycker dessa i hålen i infattningen och fäster dem hvar och en på sina ställen med tråd ifrån en rulle så hastigt, att 70 till 80 stycken fästas i minuten. Borsten insättes i rännor på en kamformigt uppskuren jernskifva, som under gradvis framryckande rörelse aflemnar sitt innehåll i en midt för rännorna liggande kanal, i hvilken de fylda rännornas innehåll undan för undan inskjutes af en vinkelrätt öfver skifvan verkande fjäderinrättning. Kanalen bildar en skrufformig väg, inom hvilken de maskindelar arbeta, som afdela borsten i lika stora delar, hopvika dem på midten och utstöta dem genom en rörformig gång på maskinens undre sida. Då borstknippet der framkommer, omlindas det af maskinen med en metalltråd, som derefter afklippes, och knippet invrides i infattningshålet, hvari trådlindningen intränger och verkar som en skrufgänga. Föraren, vid hvilken infattningsträet är fäst, framryckes af mekanismen ett steg för hvarje borstinsats och framskjuter sålunda ett nytt hål för en vidare ifyllning; samma mekanism måste äfven begagnas vid borrning af hålen, för att afstånden dem emellan må bli de samma.

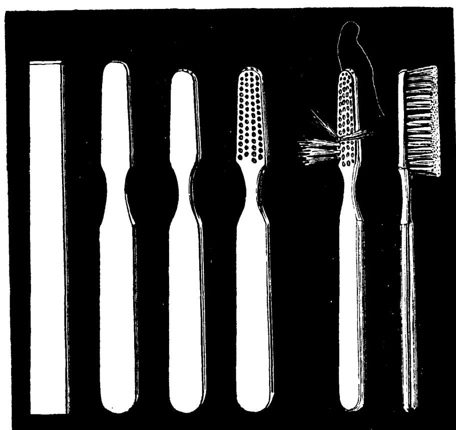


Fig. 580. Borstens fästande i tandborstar.

Af penslar falla endast de gröfre, med träskaft försedda, för murare, hvitlimmare, rödfärgare m. fl. bestämda inom borstbindarens område, och sättet för deras tillverkning, hvarvid borst och trä sammanbindas med beck, segelgarn och bleckremsor, är så enkelt, att det ej behöfver någon särskild beskrifning. Deremot utgör tillverkningen af penslar för allt slags konstmålning vanligen en särskild yrkesgren, som fordrar en synnerlig skicklighet och noggranhet i behandlingen af små föremål. En hel mängd olika djurslag måste, som bekant, till konstens tjenst lemna hår till penslar, utan att derför svinets borst kan umbäras, ty oljmålaren kan i anseende till sina färgers seghet endast begagna borstpenslar och utför dermed, utom i några särskilda fall, då synnerlig finhet kräfves, alla sina arbeten. Till dessa penslar begagnas den mjukaste borsten af det tama svinet; bäst är borsten från Champagne, dernäst den frankiska och hessiska. Ehuru oljfärgspenslarna i storlek närma sig vanliga borstvaror, fordrar dock deras tillverkning samma omsorg som de små hårpenslarna och försiggår äfven på samma sätt, blott med den skilnad, att borsten ej instickes i en pennstjelk, utan i ett bleckrör, som sedan förses med träskaft.

Till de mjuka hårpenslarna användas i de flesta fall endast svanshåren; blott af några få pelsdjur kan hela hårklädnaden begagnas. Man borttvättar med alunvatten fettet ur svansarna eller fällarna, lägger dem derefter tjugufyra timmar i vatten, utkramar vattnet genom strykning i hårens riktning och torkar dem. Härpå fattas håren med en tång och afklippas i små knippen med en sax tätt invid skinnet. Hårknippena ordnas efter längden, enär det är af vigt, att alla håren till en pensel ha samma längd. Den noggrannare sorteringen sker genom hårens insättande med spetsarna uppåt i en liten blecklåda, hvarvid man genom att lindrigt stöta henne mot arbetsbordet tvingar alla håren att med sina rotändar ställa sig på den flata bottnen. Derefter utplockas med en tång alla längre strån, hvilka användas i ett annat längdnummer. Från det sorterade förrådet af lika långa hår tager man nu i särskilda partier så många, som åtgå till en pensel, och ställer derefter hvartdera af de sålunda erhållna små knippena med spetsarna nedåt i en liten bägare med rund, skålig botten, liknande en fingerborg. Genom en lindrig skakning tvingas håren att nedfalla till den konkava bottnen, hvarefter hårknippet hoptryckes med fingrarna och vid rotändan fast ombindes med en fin tråd. Den lilla hårcylindern omlindas sedan ytterligare med en gröfre tråd, hvarefter bakändan afklippes. För penslarnas insättning i pennrören uppmjukas de senare först en dag i vatten, derefter skjuter man med ett litet stift eller en metalltråd de likaledes fuktade och med läpparna tillspetsade hårknippena in genom den vidare och ut genom den smalare ändan af röret, tills de sträcka sig ett lagom stycke utanför det. Afpassas nu storleksförhållandet mellan pennan och hårknippet så, att ett lagom stort motstånd dervid möter, hålles håret i följd af pennans sammandragning vid torkningen säkert fast. I likhet med den begagnade fingerborgsmodellen, får penselspetsens yta en halfsferisk form och bildar, indränkt med våt färg, en fin och långt utdragen spets,

på hvars likformighet penselns godhet beror. Bearbetningen af håren till breda penslar skiljer sig ej på annat sätt från den nu beskrifna, än att man slutligen före infattningen utplattar hårknippet och fäster det i ett tillplattadt bleckrör.

Af de till penslar använda hårslagen äro följande de vanligaste. Gethår är väl det äldsta ämnet till målarpenslar, och sådana penslar bli nästan lika goda, men ej så varaktiga som »fiskpenslar». De senare med deras förvrängda namn böra egentligen heta fitchpenslar, då benämningen härleder sig från ordet fitch, det engelska namnet på hillerns svans; de ordinära fås af inländsk, de fina af rysk silfverhiller. Af mårdpenslar förekomma röda och bruna, de senare af den vanliga, de förstnämda af den röda mården från Asiens stepper och det nordliga Amerika. Gräfsvinspenslar tillverkas antingen af amerikanska eller af tyska eller polska gräfsvinshår; de senare äro af mindre godhet. De bästa och finaste, men äfven dyraste sorterna äro de ryska svarta sobelpenslarna, användbara till allt slags måleri och i miniatyrfacket oersättliga.

Äfven de fina målarpenslarna voro förr en artikel, som af bästa qvalitet endast kunde erhållas från Paris. Nu mera förfärdigas på flera andra ställen lika goda penslar, och särskildt har i München under inflytelse af der varande konstverld utbildats en tillverkning af penslar, som gjort parispenslarna fullt umbärliga.

Tarmsträngar. När vi på konserten hänryckas af fiolvirtuosens själfulla, klockrena toner, tänka vi sannolikt minst på, att konstnären frambringar dem endast derigenom, att han drar hästhår tvärs öfver fårtarmar. Hästen och fåret ha det gamla och, som det vill synas, orubbliga privilegiet att lemna hufvudbeståndsdelarna till det skönaste musikinstrument, menniskan uppfunnit. Endast silkesmasken kan till en viss grad häri ersätta fåret, då man, som vi lärt af kineserna, kan af hans trådar spinna brukbara qvintar, hvilka dock ej förmå återgifva den i tarmsträngen inneboende fylliga tonen. Men då silkesqvintarna mindre ofta än tarmsträngarna springa af, användas de i följd af denna ekonomiska fördel af en del landtliga fiolvirtuoser i Böhmen och annorstädes.

Bruket af djurtarmar till allahanda stränginstrument tyckes vara uråldrigt. I Tyskland tillverkade redan för 400 år sedan Nürnberg och Augsburg så väl tarm- som metallsträngar. De bästa strängarna togos, som bekant, länge från Italien; utan så kallade romerska strängar, hvilka, i förbigående sagdt, ej tillverkas i Rom, utan i Napoli eller Verona, kunde ingen fiolspelare hjelpa sig. Emellertid tillverkas nu mera i Frankrike och Tyskland måhända bättre strängar än i sjelfva Italien, medan derifrån hittills endast erhållits qvintar, till hvilka äfven ett mindre passande material måst förarbetas.

De italienska strängarnas öfverlägsenhet har länge af fackmän förklarats bero af egenheterna hos det torra varma klimatet, fårbetets beskaffenhet o. s. v. Den verkliga orsaken ligger dock i den omständigheten, att största delen af

de italienska fåren, såsom ej lämpliga för ullproduktion, redan i de första åren kommer under slagtarknifven. Strängfabrikanterna lida således aldrig brist på godt material af passande ålder, hvilket dessutom betalas högt. Till qvintar användas de utsöktaste tarmar af sådan finhet, att tre kunna hopsnos till en sträng. Utom Italien lemna endast lyonfabrikerna treträdig vara, hvartill de små fårraserna i några sydfranska trakter lemna dem materialet; i annat fall gör man dem tvåtrådiga eller, som parisfabrikanterna, klyfver tarmarna på längden och förarbetar dessa band i stället för hela tarmar. Den största franska fabriken i denna väg är Savaresses i Paris, hvilken årligen förarbetar tarmarna efter 800 000 får.

I Italien börjar nedslagtningen af lammen vid påsktiden; djuren ha dock vid denna tid ännu ej blifvit utsläpta på bete och äro tillika ännu allt för unga, hvarför de strängar, som fås af dem, ej duga, oaktadt de till utseendet ha den renaste kristallglans. Man igenkänner lätt dessa strängar derpå, att ytan ej kännes fullt slät, utan något sträf. Under tiden från juni till september fås den bästa varan; längre fram bli tarmarna för grofva till qvintar och duga nu endast till de gröfre numren; dock förstår man äfven i Italien konsten att klyfva tarmarna. Vid årets slut upphör all strängtillverkning för att vid påsktiden åter begynna.

Det vigtigaste vid strängtillverkningen är en ytterst sorgfällig beredning af tarmarna, innan de hopspinnas. Blott tunntarmen begagnas. Liksom den yttre huden, består äfven tarmskinnet af tre lameller, af hvilka de båda yttersta bortskafvas, emedan endast den mellersta är brukbar. Tarmarna måste derför i vatten undergå ett slags macerations- eller jäsningsprocess, hvarigenom de yttre sidorna bli så pass upplösta, att de kunna bortskafvas. Sedan de strax efter slagtningen blifvit tömda och rengjorda, brukar man i Italien lägga dem 24 timmar i friskt vatten, som ofta måste ombytas.

I den savaresseska fabriken i Paris läggas tarmarna 12 till 15 timmar i macerationskärl af stengods, der de utsättas för inverkan af en långsamt genomflytande vattenström af 25^0 värme, hvari derefter ett tvätthjul i 5 timmar arbetar. Under varm väderlek kan macerationen företagas i fritt rinnande vatten, hvarvid hon likväl ofta nog för italienarna misslyckas.

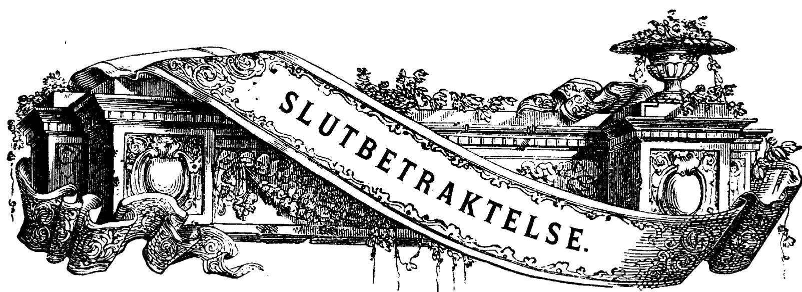
Upptagna ur macerationsvattnet, läggas tarmarna på ett bräde och befrias genom tryckning och skafning med ett trubbkantigt knifblad från den inre slemmiga hinnan; den yttre afdrages i form af band och bearbetas i Paris af piskfabrikanter m. fl. Den återstående mellersta hinnan underkastas derefter den egentliga beredningen, som består deruti, att hon behandlas med i början svag och småningom allt starkare alkalisk lut. I Italien använder man vindraf, hos Savaresse vindraf, försatt med potaska, och på andra ställen endast potaska. Under tiden gå tarmarna eller strängtrådarna väl sina tjugu gånger genom arbetarens händer, då de, för hvar gång de upptagas ur ett lutbad och flyttas i ett starkare, hvilket vanligen sker en gång om dagen, med en viss pressning dragas mellan en öfver tummen trädd messingsfingerborg och pekfingret för att befrias från vidhängande orenhet och på samma gång

sträckas. Vid hvarje ombyte af lut upphängas strängarna en timme i luften och dragas, sedan de härigenom blifvit halftorra, å nyo mellan fingrarna.

Genom denna mångfaldiga bearbetning antaga de ett allt renare och klarare utseende och uppsvälla så, att de slutligen flyta på vattenytan. Detta är rätta ögonblicket, då de utan dröjsmål måste hoptvinnas, sedan de likväl först blifvit i rent vatten befriade från all lut. Före spinningen företages en sorgfällig sortering. Man utsöker de finaste, till tretrådiga qvintar passande styckena, skiljer de klara från de ogenomskinliga, som äro färgade röda eller blå, sorterar efter olika groflekar och klyfver i nödfall. Då tarmarna alltid afsmalna mot den ena ändan, läggas de till en sträng bestämda snedt öfver hvarandra på det sätt, att strängen på hela sin längd blir fullkomligt jemntjock. Den afslipning, som härefter stundom ges strängen, är en dålig nödfallsutväg, enär hon har till följd, att strängen under begagnandet blir »luden» och förlorar sin rena ton.

Spinningen eller hoptvinningen af de våta strängtrådarna sker i en repslagarbana, och spinnaren måste härvid oupphörligt med fingrarna öfverfara strängen för att utsläta alla ojemnheter och gifva honom en fullkomlig rundning. Strängarna snos i allmänhet ett par hundra hvarf, qvintarna flera, de gröfre i förhållande färre; men det bestämda antalet snoningar gifves ej på en gång, utan med mellanskof i två, tre till fyra omgångar. Då den första lösa snoningen är gjord, uppspännes den ännu fuktiga strängen, för att bibehållas i detta tillstånd, i en med träpinnar besatt ram, hvilken, sedan han blifvit full, insättes i svafvelkammaren. Här uppvärmas strängarna först lindrigt under 12 timmar, men få ej genomtorka. Derefter antändes svaflet, och kammaren tillklistras. Efter 24 timmar uttagas de nu blekta strängarna och få en ny snoning på hjulet. För tunna strängar är detta nog, medan för gröfre svafling och snoning upprepas ännu en till två gånger, eller, som hos Savaresse, der svaflingen fortfar 2 till 8 dagar, strängarna litet emellan uttagas ur kammaren, fuktas och utsättas för luftens inverkan. Till slut glättas de uppspända strängarna derigenom, att de fuktas och omkring 50 gånger öfverfaras med en sudd af hästtagel, eller ock, som i Frankrike, verkställes detta mödosamma arbete af en med två hårdynor försedd enkel maskin. Slutligen torrpoleras de på samma sätt med glaspulver och indränkas med god olivolja.

Till den högsta mandolinsträngen hoptvinnas blott två strängtrådar, till fiolqvintar 3 eller, der ej material finnes, 4—6 halfva; till a-strängar 3—4 och till d-strängar 6—8 hela. Till gitarrsträngar användas finare tarmar än till fiolsträngar; för violoncellen till 10, för harpan till 22, för kontrabasqvintar till 40 och för kontrabasens D-sträng ända till 85 strängtrådar. Ju gröfre strängarna äro, desto lättare kan det bästa materialet till dem ersättas af något annat dermed beslägtadt. I Tyskland och Frankrike förarbetas dertill tarmarna efter gumsar och kalfvar, i Italien äfven efter getter.



Ett särskildt folks bildning kan stiga och falla, hela mensklighetens deremot går oupphörligt framåt. Huru ofta det än sett ut, som odlingen stått stilla eller gått tillbaka, alltid har hon dock, till och med under de mest förvildade tiderna, haft sin undangömda fristad, hvarifrån hon med den segerrika kraft, som bor i sanningen och sträfvandet till ett bättre, trots alla hinder steg för steg lagt allt större områden under sin milda och välsignelserika spira. Och när den vunna marken å nyo syntes förlorad, erbjödo sig ständigt i fjerran nya anknytningspunkter, hvarmed det bevarade på nytt befästes, det förlorade återvans, och intet skifte i verldens och odlingens historia har förgått, som ej till den redan samlade kulturskatten lagt nya framsteg.

Denna bok gjorde till sin uppgift att följa menniskans arbete i dess fortgång och på de många områdena af mensklig verksamhet framhålla de moment, hvarigenom ett längre steg togs i den materiela utvecklingens kedja. Huru förhållandena än vexla, är det dock alltid ytterst sträfvandet efter fullkomning, efter förädling af hjerta, tanke och yttre tillvaro, som skänker menniskan hennes höga ställning, och dessa tre odlingens områden gripa så djupt in uti hvarandra, att de af sig sjelfva fullständiga hvarandra och att ett framsteg i den ena riktningen omöjliggör ett tillbakaskridande i någon af de andra. Hvarje folk, som går framåt i odling, för tillika sina medlemmar närmare fyllandet af deras lifsuppgift, om det också i kraft af den fria sjelfbestämningsrätten måste öfverlemnas åt en hvar att afgöra, huru långt han vill bringa sitt eget jag i harmonisk öfverensstämmelse med den odlingsgrad, hans medmenniskor uppnått. Dessa mensklighetens framsteg ha dock varit ytterst långsamma, och om, såsom det på grund af vetenskapliga forskningar blir allt sannolikare, jorden sedan mer än hundra tusen år varit bebodd af menniskor, har det behöfts en rund tid, innan vi hunnit den punkt, hvarpå vi nu befinna oss.

I alla delar af jorden ha de första der bosatta menniskorna måst börja med att göra sig oberoende af den yttre naturen. Men äran liksom svårigheten af denna segerrika kamp blir något olika, allt efter som han för årtusenden sedan utkämpats i det mellersta Europas och Asiens bergstrakter eller blott för några årtionden tillbaka på Nordamerikas prärier eller i södra Amerikas

och Australiens skogar. I båda fallen gälde det visserligen att af vildmarken tillkämpa sig bostad, föda, kläder m. m., men de hjelpmedel, som stå det 18:e och 19:e århundradets nybyggare till buds, äro i våra dagar helt andra än på den tid, då våra från Asien kommande urfäder först beträdde Europas jord för att här bosätta sig.

Den heta zonens invånare bjuder den frikostiga naturen nästan öfver allt på ett dukadt bord, och åtminstone så länge stammarna ej bo för trångt tillsammans på ett knapt utrymme, behöfver negern i mellersta Afrika, det tropiska Amerikas urinvånare och infödingen på Söderhafsöarna under eqvatorn endast taga för sig för att stilla sin hunger, på samma gång det milda luftstrecket nedsätter anspråken på bostad och kläder till det minsta möjliga. Behofven äro lätt tillfredsstälda, och under fredliga tider fordras för öfrigt endast att skydda sig mot stora och små fiender ur djurriket eller, der någon konstdrift yppat sig, på bostad, vapen och husgeråd göra försköningsförsök, som äfven sträcka sig till den egna kroppen, hvilken behänges med lätt erhållna prydnader af enklaste slag eller utmålas på groteskt vis. Men härmed är också gränsen uppnådd för uppfinningssnillet i de trakter, der solen sänder sina strålar lodrätt till jorden.

Helt annorlunda gestalta sig förhållandena i det tempererade jordbältet. Minst samma behof göra sig här gällande, men invånarna ha uppgifvit den nästan passiva rolen att endast taga för sig. Här gäller det fast mer att göra den yttre naturen sig underdånig och med största möjliga kraftansträngning gent emot henne betrygga den egna tillvaron. Arbetet inträder i sina rättigheter som medveten, mensklig verksamhet, hvarmed något nyttigt afses och ett kändt behof skall afhjelpas, och i främsta rummet jordbruksarbetet, som syselsätter sig med frambringande, fördelning och användning af njutningsmedel och förbrukningsartiklar.

I början försökte säkerligen menniskan äfven i den tempererade zonen att lefva för dagen; åtminstone har hvarken historia eller psykologisk forskning något att berätta om en »medfödd» arbetsdrift. Det var först nöden, som föranledde henne att med sina händer skapa något brukbart, och en genomgången hård tids erfarenhet var utan tvifvel den bästa sporren för att drifva henne att i tid vidtaga åtgärder till skydd mot dess förnyande. Det var alls icke någon öfversvinnelig lust för arbetet, som dref till uppfinningen af de första verktygen, utan vida mer begäret att så mycket som möjligt lätta de oundvikliga mödor, hon måste underkasta sig.

Denna sträfvan att i första rummet tillgodose den egna fördelen låter tydligt skönja sig under hela gången af den materiela utvecklingen. Hon är också någonting helt naturligt och i sig sjelft alls icke klandervärdt, hon blir det först då, när hon drifves till sin spets och lemnar å sido afseende på rätt och billighet. Men i alla andra fall var och är just detta sträfvande efter eget och närmastes välbefinnande den förnämsta driffjädern till ansträngande af alla krafter, den mäktigaste sporren till arbete, den oumbärliga häfstången till allt framåtskridande. Utan begäret att befrias från ett antingen besvär-

ligt eller ledsamt arbete skulle ej heller uppfinningsandan blifvit väckt, utan utsigten till belöning, hon må nu bestå i äran att helsas som upptäckare och uppfinnare eller i ett patent, som lofvar god vinst, skulle äfven ännu i dag de bästa ideer ofta förbli outförda.

Om någon tidsålder i afseende på storartade uppfinningar åstadkommit synnerligt mycket mer än andra, är svårt att afgöra. Det är visserligen en mycket allmänt utbredd åsigt, att på ingen tid talrikare och vigtigare uppfinningar blifvit gjorda än på vår egen, och vi, som med undantag af något litet, som gått förloradt, ega alla de förflutna århundradenas hela skatt af andligt vetande och tekniska framsteg, som dessutom kunna omedelbart dra nytta af hvarje ny förbättring och i följd deraf med hvar dag allt bättre se våra behof till godo, äro lätt benägna att ge vår egen tid segerpriset. Och likväl ligger måhända i denna åsigt lika mycket sjelföfverskattande och egenkärlek som misskännande af hvad föregående tider gjort för oss. Hvarje uppfinning är ett barn af sin tid, det vill säga, hon göres vanligen då, när hon behöfves, och låter man denna sats gälla för alla tidsåldrar, skulle hvarje århundrade just ha frambragt det, som för dess utveckling var ett behof. Värdet af en uppfinning låter hufvudsakligt bedöma sig från två synpunkter, som ej ens behöfva stå i något samband med hvarandra, först och främst efter det inflytande, hon utöfvat på tillfredsställande af ett eller annat behof och dermed äfven på tidens sociala förhållanden, och för det andra efter det belopp af skarpsinne, forskning och kraftansträngning, som blifvit nedlagdt på idens praktiska genomförande. Hvad först nyttan beträffar, bedömes hon af senare tiders menniskor, som utgå från andra åsigter, merendels oriktigt och blir ej sällan underskattad. Men det inflytande, ett nytt verktyg, en hittills obekant arbetsmetod eller fullkomningen af en redan känd utöfvat, rättar sig helt och hållet efter summan af de på deras tid befintliga inrättningar. Den, som först föll på den tanken att använda ett af de starkaste husdjuren till lefvande drifkraft, gjorde måhända dermed sin tid en större tjenst än Watt genom ångmaskinens skapande det adertonde århundradet. Uppfinnaren af hammaren torde ha utgått från den skenbart lätt uppstående iden att efter likheten med den knutna handen skapa ett mindre känsligt verktyg. Men det färdiga redskapet har utan tvifvel minst haft samma betydelse och måhända varit föremål för fullt ut lika stor beundran som den, hvarmed personer utom facket i våra dagar följa den ofantligt mycket konstrikare bygda ånghammarens rörelser. Det enklaste verktyg att upprista och luckra jorden, som ännu ej ens förtjente namnet af den första hackan eller den första plogen, var för det då varande jordbruket af oändligt större betydelse än alla våra nu varande åkerbruksredskap tillsammans, och det första fiskben, som begagnades till nål, skulle på en utställning med rätta taga vårt intresse i anspråk i högre grad än våra dagars mest fulländade symaskin.

Och om forntiden i den andra punkten, det belopp af skarpsinne och forskning, som en uppfinning fordrat, står efter vårt århundrade, derom torde väl äfven vara olika meningar. Många upptäckter tillskrifvas visserligen slum-

pen, men slumpen ensam uppfinner näppeligen någonting; dertill fordras åtminstone, att den iakttagande besitter förmåga att rätt uppfatta en ny företeelse och praktiskt använda henne. Deri ligger just det för en uppfinning utmärkande. Huru ofantligt många gånger har det t. ex. ej händt, att två olika metaller i ett kärl med vatten genom ömsesidig beröring alstrat en galvanisk ström och sönderdelat vattnet. De uppstigande luftblåsorna varseblefvos väl, men förmågan att inse orsaken saknades, och sålunda förblef den iakttagna företeelsen utan följder. Men krutet, höra vi någon invända, har väl ändå slumpen att tacka för sin uppfinning. Ja och nej. Ty om vi också medgifva, att uppfinnaren af krutet ej satt sig ned för att göra sin upptäckt på samma sätt som Davy, då han uppfann säkerhetslampan, eller en nutidens mekaniker, då han konstruerar sin nya maskin på papperet, ligger dock i försökets upprepande, i de experiment, som gjordes för att bestämma och ändra beståndsdelarna, den förste krutmakarens uppfinnartalang. Mången annan skulle haft nog af den första skräcken och ej för andra gången utsatt sig för de utom allt tvifvel diaboliska verkningarna af den hemlighetsfulla blandningen. Att den öfverraskande företeelsens användbarhet insågs och att hon derigenom ej blott bevarades från att falla i glömska, utan fast mer ständigt på nytt framkallades och undersöktes, är den freibergske munkens och hans föregångares stora förtjenst. Sedan blandningen och hennes exploderande verkningar voro bekanta, erbjöd framställningen af dylika kemiska sammansättningar ej längre några synnerliga svårigheter, och om vi nu ega krutsatser af långt större fullkomlighet, står dock i vår tanke den förste uppfinnarens förtjenst, oaktadt slumpens tillhjelp, högre än alla de senare förbättrarnas tillsammans.

Dylika exempel skulle kunna anföras i hundratal, hvilka alla skulle bevisa, att forntiden med sin ringa vetenskapliga erfarenhet, med sin föga utvecklade teknik, med sina högst torftiga bildningsmedel förtjenar vårt högsta erkännande för sina om än sällan fulländade uppfinningar. Att med den då rådande bristen på nästan all samfärdsel, med den stora svårigheten att erhålla vare sig vetenskaplig eller teknisk utbildning, med den jemförelsevis obetydliga vinsten af en vigtig uppfinning, som kostat år och dyra försök, förbättringar af redan gjorda uppfinningar länge skulle låta vänta på sig, kan i fråga om denna tid alls icke förvåna. Vi befinna oss i detta hänseende i en vida lyckligare ställning. Nu för tiden anmäla tekniker och kemiker hos patentmyndigheterna sina upptäckter, innan de ännu blifvit fullt gjorda, och förr än patentet blifvit inregistreradt, har måhända redan en annan eller en tredje utspanat hemligheten och uppträder med en förbättring eller åtminstone med en förändring, och på detta sätt blir en ide, sedan han en gång uppstått, underkastad en oupphörlig utveckling.

I naturlifvets skede, sådant det visar sig hos jägar-, fiskar- och herdefolken, rör sig uppfinningsandan inom trånga gränser. Menniskan utvecklar här de första fröna till sitt herravälde öfver naturen, men förblir dock af henne ännu så beroende, att hon endast förstår att gripa och förtära, hvad hon räcker henne. Deraf alstras ett tillstånd af armod och splittring; det fins intet sam-

lif, ingen motsats mellan intressen och derför heller intet gemensamt intresse. Fordrar än t. ex. jägarens lif betydande ansträngningar, stort personligt mod och en viss skicklighet, består det dock i en ständig vexling mellan omåttligt arbete och dåsig hvila, stor brist och slösande öfverflöd. De förbättringar och framsteg, som möjligen göras, sträcka sig hufvudsakligen till anskaffande af bättre jagtredskap, till starkare och bättre skyddande beklädnad, sällan deremot till större beqvämlighet hos bostaden. Fiskarens lif erbjuder knappast någon kraftigare sporre till förkofran. Visserligen blir den omständigheten, att haf och floder på ett mindre utrymme erbjuda mera näringsämnen än fasta landet, lätt anledning till grundande af varaktiga bostäder, och dessa så väl som den större mångfald i beklädnad, den på kusterna ombytliga väderleken fordrar, äro behof, som redan i högre grad taga uppfinningsandan i anspråk, men dermed är också kretsen af de nödvändigaste behofven sluten.

Hos nomadfolken deremot finner man ofta början till en slöjd; hennes uppkomst kan dock blott sökas i herdens egendomliga lefnadssätt. Hos jägar- och fiskarfolken öfverväger arbetet vida kapitalet; herden, deremot eger i sin hjord ett redan ansenligt kapital, som för hans inkomst är minst lika vigtigt som hans jemförelsevis obetydliga arbete. Han kan blott drifva sitt yrke under ett kringvandrande lif, men öfvergifna betesmarker uppsökas åter, och när det sker med någon regelbundenhet, antar hans syselsättning redan arten af ett slags cirkulationsbruk. Höjer sig än hans lefnadssätt ej öfver den största enkelhet, lemnar dock skötseln af hans hjord mycken tid öfrig, som ofta användes till andra, om ock mycket enkla arbeten. Det kringflackande lefnadssättet lemnar visserligen nomadens talang för anläggning och försköning af fasta bostäder helt och hållet outvecklad, men deremot riktas hans skarpsinne på tältens förfärdigande, på tillverkningen af vagnar för medförandet af de många oumbärliga husgeråden och redskapen samt af dessa sjelfva i en lätt flyttbar form. Vigtigt är nomadens yrke dessutom äfven derigenom, att det vida mer än jägarens och fiskarens leder till åkerbrukets bofasta handtering och sålunda ger anledning till uppfinning af en hel mängd förut obekanta förfaringssätt, bostadsarter och redskap. Först i detta utvecklingsskede träder arbetet i det rätta förhållandet till sina medel, först der uppstå begreppen fast egendom och hem. Genom landtbruket blir menniskan i mindre grad än under de föregående syselsättningarna beroende af naturen. Karakteristiskt förblir dock ännu i århundraden det egna anskaffandet af alla behof i afseende på bostad, föda, kläder och andra förnödenheter. Ullen spinnes, väfves och förarbetas hemma på gården. Landtmannen bygger sitt hus sjelf, och sjelf förfärdigar han äfven sina möbler och redskap. Han är sitt eget allt i alla, på en gång bagare, skomakare, snickare, väfvare, sadelmakare o. s. v., och hvad han undantagsvis får från annat håll, skaffar han sig genom byte mot egna alster, och sina arbetare, för så vidt det kan vara tal om sådana, betalar han in natura.

Århundraden derefter finna vi scenen alldeles förändrad. Arbetets delning har egt rum, och dermed har på förut aldrig anadt sätt väg blifvit bruten

för uppfinningsandan. Ännu innan vidsträcktare boningsplatser med större folkmängd trädt i de förut mera spridda gårdarnas ställe, hade redan försäljningen af det egna arbetets alster tagit sin början, då en och annan på lediga stunder företog sig en syselsättning, hvartill han hade särskild fallenhet. Det egna intresset lärde dem snart, att, om de uteslutande egnade sig åt denna verksamhet, det vore vida lättare att komma framåt. Hos de flesta folk sammanfaller denna kulturperiods förnämsta utveckling med grundandet eller utvidgandet af fasta platser (städer eller stora byar), som ofta anlades i närheten af den religiösa kultens hufvudorter (offerställen, tempel, kyrkor). Hvad de europeiska folken beträffar, kan, sedan folkvandringarnas kaos lemnat rum för ett fastare och mera ordnadt sakernas skick, kristendomens spridning öfver allt spåras som ett verksamt befordringsmedel för den växande slöjdfliten. De första missionärerna sörjde visligt för, att de kristna kapellen anlades på hedniska offerplatser, som af gammalt ansågos heliga. Folket var redan vant att besöka stället och samlade sig der på sön- och helgedagar till gudstjenst. Der många menniskor regelbundet sammanträffa, uppstå mångahanda behof, som spekulationen söker tillfredsställa och tillgodogöra. Voro än i början enkla tält och bodar de enda lokalerna för utskänkning af mat och dryck, för försäljning af verktyg, vapen och prydnader, försvunno de dock med tiden för att lemna plats åt kojor och ordentliga hus, kapellet blef kyrka, platsen deromkring stad och byteshandeln marknad eller mässa. Spekulativa hufvuden förstodo att begagna sig af en större folkmassas sammanströmmande för att afyttra sina varor.

Först efter hand afskilde sig under stadens tillväxt ur mängden af handtverkare särskilda grupper, hufvudsakligen bestående af sådana, som bearbetade samma råämne. Sådana grupper voro läderarbetarna, tillverkarna af varor af trä, lera och sten, väfvare, metallarbetare och ännu andra. Så t. ex. var smeden länge nödsakad att äfven utföra alla arbeten, som sedermera tillfallit guld- och vapensmeder, låssmeder, gördelmakarna och idkarna af andra närbeslägtade yrken, tills de särskilda grenarna småningom utbildat sig till sjelfständiga handteringar.

Denna arbetsfördelning hade på slöjdflitens utveckling och förkofran ett ofantligt inflytande, och ännu i dag beror den storartade utvecklingen af hela vår industri på det fullständiga genomförandet af denna grundsats. Arbetsfördelningen gör det möjligt för tillverkaren att med samma arbetstid och arbetskraft och med besparing af råämne ej blott frambringa mera och till bättre pris, utan äfven åstadkomma bättre och smakfullare arbete. Derigenom, att arbetet inskränkes inom en liten krets, stiger yrkesskickligheten, hvarigenom äfven, som nyss nämdes, förbrukningen af råämnen blir mindre, den tid, som går bort genom öfvergången från ett arbete till ett annat, besparas, arbetaren kan tillverka sina varor till bättre pris, men får mer än ersättning genom den större mängd, han medhinner, och kan på detta sätt vinna en god utkomst. För uppfinningarnas historia är denna arbetsfördelning dessutom af alldeles särskildt intresse. Att dag ut och dag in utföra samma arbete, handtera samma

verktyg och bearbeta samma ämne, utan omvexling af vissa bestämda råämnen frambringa en och samma form, en och samma blandning är visserligen enformigt och tröttande, men just derigenom hålles den intelligente arbetarens öga ständigt öppet för förbättringar; den förtrogna bekantskapen med verktygen låter honom lätt upptäcka deras brister, det oupphörliga upprepandet af samma eller liknande företeelser måste väcka hans uppmärksamhet, och bristerna i en särskild slöjdgren inser ingen bättre än den, som dag ut och dag in arbetar deruti.

Arbetsfördelningen skapade bestämda handtverksgrupper, hvilka med tiden i skråna erhöllo ett starkt, högst välgörande föreningsband. Likhet i åsigter, färdigheter, intressen, arbete och syselsättning för personer tillsammans. Är detta fallet under våra nu varande förhållanden, huru mycket fastare måste ej den tiden, då den ene allt jemt behöfde den andre, medlemmarna af ett och samma handtverk sluta sig tillsammans! Man hade gent emot patricierna gemensamma intressen att tillvaratga och skydda, och vid stadens försvar kämpade handtverkaren helst vid en yrkesbroders sida. Skråna verkade på den tid, då de uppstodo, utomordentligt godt, ej minst derigenom, att genom samverkan framstegen inom slöjderna befordrades och i synnerhet genom det i en senare tid urartade vandringstvånget arbetaren lärde känna andra slöjdområden och andra tillverkningssätt, som i hemorten gåfvo anledning till nya förbättringar.

Medan förut arbetet var nästan den enda, åtminstone den hufvudsakliga faktorn för alstring af så väl enskildt som allmänt välstånd, uppträder nu mera, om också ännu ej i sin senare, mäktiga betydelse, äfven kapitalet som en kraftig häfstång. Ännu fattas väl våra dagars tillverkning i massa, men handeln har redan hunnit öfver de första svaga barndomsförsöken. Främmande folks och länders alster utbytas mot de inhemska, och der byteshandeln antagit större omfång, måste äfven mått- och vigtväsendet vara till en viss grad regleradt samt ett fast bytesmedel i form af präglat mynt finnas för handen. Handeln i och för sig skapar inga nya ämnen, men han förändrar redan befintliga varors värde derigenom, att han ombesörjer deras öfvergång från tillverkarnas i förbrukarnas händer. På sin alstringsort ha de flesta varor ett långt mindre värde än på förbrukningsorten, och om äfven det nydanande eller ombildande arbetet har en bestämd andel i frambringandet af sådana värden, behöfver det dock handelns mellankomst för att få sina alster öfverflyttade till orter, der efterfrågan på dem är större. Endast der denna tillökning i värde eger rum, kan en varaktig handel utbilda sig, och i samma mån han fyller uppgiften att så utbyta två länders alster, att hvartdera landet kan för sina egna billigast tillverkade varor köpa alla, som det sjelft saknar, bli båda parterna vinnande.

Spekulationen, med sitt sträfvande att erhålla den största möjliga vinst, är handelns lifvande, konkurrensen deremot, i sin skarpt utpräglade afsigt att utesluta medtäflare och, så vidt möjligt, ensam beherska marknaden, hans reglerande element. Båda ha varit och äro ännu i dag för det allmänna välståndets utveckling af den mest omfattande betydelse. Marknaden, vare

sig som verldsmarknad eller som blott afseende att fylla en viss orts behof, är för säljaren så mycket gynsammare, ju lägre prisen på goda, smakfulla och användbara artiklar sättas. Han måste bemöda sig ej blott att på förhand utforska den köpande allmänhetens smak, utan äfven att lemna förbrukningsartiklar af en viss beskaffenhet billigare än hvarje annan säljare. Uppfinningsandan riktar sig på detta sätt med sin verksamhet åt två håll. Medan det nämligen å ena sidan är nödvändigt att gifva föremålet en större fulländning i användbarhet och form, måste man å den andra genom förbättrade arbetsmetoder, lämpligare verktyg och maskiner, en förändrad beredning af råämnet och halffabrikaten åstadkomma besparingar i tillverkningen, med ett ord, genom de gynsamma tillfällen och förhållanden, handeln erbjuder, sporras den intelligente landtmannen och slöjdidkaren till oupphörliga förbättringar.

Så långt tillbaka kulturhistoriens trådar kunna följas, visa de ständigt ett nära samband mellan civilisationen och handeln. Med karavanhandeln sammanhängde de äldsta asiatiska och afrikanska folkens odling. Inskränkte han sig än i början endast till utbytet af vissa förnödenhets- och lyxartiklar, bragte han dock folken och länderna i närmare beröring med hvarandra. Varuutbytet följdes tätt i spåren af ideutbytet.

Till en viss grad förmår hvarje folk, om det ej befinner sig under inflytelsen af allt för ogynsamma förhållanden, af sig sjelft hinna en ganska hög utveckling. Folk med en strängt afsluten odling, såsom de nu varande kinesernas och japanesernas, aztekernas i det gamla Mejico, peruanernas under inkaväldet, ha genom sina verk förvånat forskarna. Cook fann på Stilla hafvets öar en fullkomligt sjelfständig, om också ännu mycket ofullkomlig odling, och vår tids resande ha i det inre af det tropiska Afrika, hos Australiens stammar, liksom hos eskimåerna, ej sällan påträffa talster, som genom arbetets konstfärdighet och finhet ej mindre än genom det egendomliga i tillverkningssättet och den praktiska ändamålsenligheten i det hela i hög grad väckt deras förvåning.

Den frågan ligger derför här mycket nära till hands, huru det är möjligt, att ett folk i en enda sak kan åstadkomma någonting så utmärkt, men deremot i många andra, som det tyckes närmare liggande, ännu ej påtagit barnskorna, långt mindre uttrampat dem. Svaret härpå ligger i en hänvisning på saknaden af hvarje beröring med andra, om också blott lika odlade folk, ty liksom den till ett annat luftstreck flyttade växten ej sällan skjuter långt praktfullare blommor och sötare frukter eller öfvergår i hittills ej sedda varieteter, undergår äfven iden, allt efter tankeriktningen hos den, som upptagit honom, mångahanda förändringar, och faller han i god jord, är äfven sannolikhet för handen, att han skall vidare utveckla och fullkomna sig. I detta arbete har ofta blifvit visadt, huru en uppfinning gjorts af en nation, upptagits af en annan, fullkomnats af en tredje och fjerde; sällsyntare äro deremot de fall, då en ny stor ide blifvit af ett och samma folk både funnen och utvecklad till sin största fullkomning.

För denna välsignelserika verkan af beröringen mellan de olika nationerna ha vi i första rummet handeln att tacka, ty det är han, som skapat alla de många anknytningspunkter, vi nu sammanfatta under den allmänna benämningen samfärdsel. Och här var det åter i första rummet rent materiela intressen, köpande och säljande, sträfvande efter vinst och fördel, som sammanförde folken; men med den nya varan kommo äfven tullfritt nya ideer, nya framsteg i vetenskaper och konster. Till och med religionen har följt handelsvägarna; land- och sjöhandelns hufvudpunkter voro äfven kristendomens äldsta säten utom Palestina, och islam blef, medan svärdet utbredde honom mot vester, af fredliga handelsfartyg och köpmännens karavaner förd till Indien. Handeln är det vidare, som fäster uppmärksamheten på det egna landets förut obekanta företräden. Främlingen upptäcker malmådern, som landets egna barn låta ligga opåaktad för sina fötter; invandraren från andra länder, sällan den infödde, inför nya slöjdgrenar, redskap och verktyg, utbreder kännedomen om nya arbetsmetoder och uppdrifver en handtering, som förut fört ett tynande lif, till en kraftig blomstring. Den utländske köpmannen söker fördel och vinst, finner dem, men uppdrager och utbildar på samma gång slöjdgrenar, som sprida välstånd i vidsträckta delar af landet.

Århundraden förgå, slägte följer på slägte, och så obetydligt än hvarje särskild mansålder synes ha bidragit till det stora förädlingsarbetet, har dock vid bokslutets uppgörande och beräkningen af tillgångarna i vetande och skicklighet samt balanseringen mellan ärfdt och förvärfdt hvar och en sitt plus att uppvisa. Skenbart omärkligt, men säkert sker öfvergången till en ny, till sina frukter långt mera storartad tid.

Egentliga epoker finnas endast i ett särskildt folks kulturhistoria, inom hela mensklighetens deremot ske öfvergångarna nästan omärkligt, och om man än efter en stor andlig bragd kan spåra ett hastigare framåtgående, inträffa dock verkningarna ej på samma tid i de olika länderna. Staterna, sådana de nu äro, befinna sig långt ifrån alla på samma höjd, och ännu mindre är likheten mellan dem och de folk i främmande verldsdelar, som blott på kusterna af sina områden sköljas af vår odlings vågor. Men olikheterna utplånas allt mer genom de allt talrikare förbindelserna emellan folken, och om än vissa egendomligheter till ras och nationalitet bibehålla sig, äro dock den materiela utvecklingens hufvudvilkor för alla kulturfolk gemensamma. De äro det, emedan de äro en följd af samfärdseln, det stora internationela utbytet af varor och ideer, emedan de äro alster af förhållanden, som ej bero af ett enda folk.

Det allmänna välståndet och lagstiftningen. Hvilket inflytande lagstiftningen utöfvar på ett folks materiela utveckling, visar alla tiders historia, men i intet århundrade har det på ett tydligare och mera slående sätt gifvit sig till känna än i vårt eget. I tider och länder med en svagt utvecklad slöjd, ringa folkmängd, obetydlig tillverkning och förbrukning, med en handel, som endast sträcker sig till den närmaste omkretsen och blott undantagsvis

står i förbindelse med utlandet, kan statens förmynderskap, så länge det håller sig inom vissa gränser, vara oskadligt, ja, genom det understöd, han lemnar näringarna, åtminstone för ögonblicket verka välgörande. I den välmenande afsigten att skydda inhemska näringsgrenar från täflan med en kraftigare utvecklad utländsk slöjd upptar han tull af främmande slöjdalster och reglerar invandringen af slöjdidkare från andra orter. Som säkerhet för, att handtverksarbetena utföras på ett godt och redbart sätt, införas gesäll- och mästerprof, och den, som underkastat sig dessa inskränkningar, får sig tillförsäkrad rätt att utan intrång af »obehöriga» inom ett visst område utöfva sitt yrke. Då kapitalbildningen går mycket långsamt och med den ringa penningtillgången utlåningspriset ej är billigt, anser man sig böra fastställa ett maximum för räntefoten. Ja, statens omsorg om de enskilda går till och med stundom så långt, att han ej tillåter ingåendet af äktenskap förr än efter pröfning af omständigheterna i hvarje särskildt fall. När den enskilde vill försörja sig på något lofligt sätt, måste han begära statens tillstånd dertill. För att bland tusental af hederligt folk utfinna en bedragare tvingar han tusental att ge honom intyg på, att de äro ärligt folk.

Ett sådant sakernas tillstånd kan vara drägligt, ja, till och med anses för godt och riktigt under tider, då slöjd och handel röra sig i små och trånga förhållanden. Så snart de deremot börja växa i inre kraft och yttre omfång, blir detta förmynderskap allt mera olidligt, och lagstiftningens inflytande på handel och näringar blir nu mera välgörande, i samma mån hon inskränker sig till upphäfvande af de tryckande band, hon i förflutna tider lagt på dem båda. Denna uppfattning, som sedan slutet af förlidet sekel långsamt banat sig väg, har nu vunnit erkännande och tillämpning inom en stor del af Europas stater. Inom några af dem, t. ex. England, Frankrike, Schweiz, Belgien och vårt eget land, är öfvergången till detta nya system för näringslagstiftningen redan verkstäld, medan i andra, t. ex. i de tyska länderna, den nya tiden fått insteg, utan att man dock helt och hållet brutit med den gamla.

De medel, som det större samhället, staten, behöfver för sitt bestånd och bestridandet af sina utgifter, skall arbetet anskaffa. Kapitalet förmår ej utan att äta upp sig sjelft betala några skatter; endast derigenom, att det arbetar, att det förvärfvar, blir det i stånd dertill. Köpmannen ombesörjer varans förflyttning från alstrings- till förbrukningsorten, och hans arbete är en nödvändig länk i samfärdselskedjan, liksom han sjelf för sina företag behöfver banker, vexelkontor och dylika anstalter, hvilkas verksamhet visserligen endast består i penningoperationer, men som dock medelbart endast verka genom och för arbetet.

Arbetet måste sålunda uppehålla staten, endast af arbetet kunna skatterna bäras. Denna sats, så riktig han än är, har dock en annan mening, än han vid första påseende synes hafva. Betraktar man det vanliga förfarandet inom statshushållningen, kunde det nästan se ut, som om staten vid beskattningen följde helt andra grundsatser, i det han visserligen ej låter arbetet vara obeskattadt, men hufvudsakligen gör kapitalet till föremål för sina be-

skattningsåtgärder. Men fatta vi ordet arbete i dess vidsträcktaste betydelse, kan man säga, att det i kapitalet icke är egendomen, utan blott dess afkastning, dess arbetsprodukt, som beskattas, och då man måste antaga, att hvar och en med sina krafter, de må nu vara kroppsliga eller andliga eller värdeting, arbetar sig till inkomst, måste äfven under förutsättning af en viss medelafkastning dessa olika förvärfsmedel beläggas med afgifter. Huru vida detta i hvarje särskildt fall låter rättvist genomföra sig, så att skattebeloppet noga motsvarar afkastningen, är åter en annan fråga, hvars lösning oupphörligt syselsätter och säkert allt framgent skall syselsätta nationalekonomerna.

För att rättvist och billigt fördela skattebidragen har man sökt utjemna olikheterna i taxeringen derigenom, att man på de mera gynnade lagt en ny afgift, i det man antingen beskattat en endast af dem förbrukad artikel eller höjt en redan befintlig förbrukningsskatt. Bostädernas storlek, antalet fönster, ridhästar och hundar, vexlar, kuponger, tidningar, spritdrycker, cigarrer, spelkort o. s. v. ha på detta sätt blifvit föremål för beskattning, och genom införande af dylika indirekta, d. v. s. ej af inkomstens belopp naturligt och sig sjelfva bestämmande skatter har efter hand en bygnad af den mest intrasslade beskaffenhet blifvit hopflickad.

Att folken i de råa tiderna, då de betraktade hvarandra nära nog som fiender, funno sin fördel vid att låta hvarandra fylla sina behof, är förklarligt nog. Som betalning för att de läto en främling, som ville färdas genom deras område, behålla egendom och lif, upptogo stater, kommuner och enskilda godsegare af honom afgifter, bestående i vägumgälder, flodtullar, lejdpenningar och under hvad namn allt dessa prejerier skylde sig. I tullbeskattningen har denna inrättning ända till våra dagar bibehållit sig, ehuru staterna så till vida skyddat sig mot hvarandra, att hvad en stats medlemmar på ena sidan måste betala af samma stat å den andra sidan som gengäld utkräfves af andra staters invånare, och ehuru utgifterna för tullarnas upptagande äro af fullkomligt ofruktbar natur. Genom tullarna får ingen stat någon inkomst, som ej hans egna medlemmar förut måst i utlandet betala med en ofta ännu högre summa. Det oaktadt bibehåller sig denna indirekta beskattning i de särskilda länderna, emedan staten väl tager, men ej betalar tull och de skattdragande ännu ej kommit till klar insigt om, huru det i sjelfva verket förhåller sig med detta sätt att betäcka statens utgifter. På ett och annat ställe har visserligen detta invecklade system blifvit genom handelsfördrag förenkladt, men det fortlefver ännu i full kraft, ty endast mellan några få stater ha tullskrankorna fallit, dem till största fromma, såsom industrins utveckling i Schweiz och tullföreningen visar.

Äro ut- och införseltullar nödvändiga för att anskaffa en del af skatterna? Denna fråga kan, i allmänhet taget, besvaras med ett afgjordt nej. Men tullarna ha ju ofta äfven en annan uppgift, den nämligen att utestänga täflan från utlandets sida, hvilket måhända arbetar under gynsammare förhållanden öfver hufvud eller åtminstone för ögonblicket genom det stora för-

språng, dess slöjd redan vunnit, arbetar lättare och billigare, och sålunda genom det försvårade tillträdet af främmande arbete skydda det egna landets samt låta det i trygghet och ro stärka och utveckla sig. Böra äfven dessa tullar afskaffas? På detta sätt uppställd, fordrar frågan en annan undersökning, som helt naturligt leder våra tankar tillbaka till de i handelspolitiskt hänseende vigtigaste staternas äldre dagar och visar oss, huru de förnämsta nationalekonomiska systemen småningom utvecklat sig. Särskildt taga här Frankrike och England vår uppmärksamhet i anspråk, ty från dem utgingo de mest betydande reformerna.

England, som redan under senare hälften af det 16:e århundradet kraftigt uppblomstrat, erhöll genom förvärfvandet af sina kolonier i Ostindien, Nordamerika och Vestindien ett så omätligt försprång, att Frankrike, Tyskland och Holland måste uppbjuda alla krafter för att blott någorlunda hålla det jemvigten. Holland, med sin benägenhet att ständigt se sakerna ur små synpunkter, har ej på gången af denna utveckling utöfvat något väsentligt inflytande. Tyskland hade så mycket att skaffa med sina inre förhållanden, hvarigenom hansans makt redan blifvit bruten, att det i de yttre frågorna ej förmådde göra sig gällande. Spaniens oöfvervinneliga flotta var sprängd åt alla himlens hörn, och kontinenten skulle väl med eller mot sin vilja slutligen måst finna sig uti att endast genom England handla med den öfriga verlden, hade ej från ett helt annat håll en makt uppstått, som på ett ej anadt sätt inverkade på de svagare makterna derigenom, att hon lärde dem se folkens arbets- och handelsförhållanden från allmänna nationalekonomiska synpunkter och småningom ur sakförhållandena utvecklade lagar, hvilkas iakttagande åtminstone hade det goda med sig, att ett ordnadt skick åter bragtes till stånd.

Märkvärdigt nog utgick denna andliga nyskapelse från ett land, som i sina inre förhållanden utan all fråga sjunkit djupare än något annat, från Frankrike, som nyss genomlefvat den Richelieu-Mazarinska perioden, af hvars följder det efter allt utseende måste duka under för en oundviklig nationalekonomisk död. Med näringar, jordbruk och handel nedtryckta under skattebördor af alla möjliga slag, med uttömda krafter och förstörd kredit var landet, såsom en skildrare af det då varande tillståndet uttrycker sig, ej stort annat än ett sällskap af röfvare och tiggare. Då kom Colbert i spetsen för förvaltningen, och denne man har Frankrike att tacka för sin räddning, ty han botade landet från dess sjukdomar, gjorde framför allt slut på handeln med embeten och tjenster samt gaf arbetet och skickligheten ett skydd och en uppmuntran, som återgåfvo dem tron på deras värde. Den inre handeln höjde han genom väganläggningar, kanal- och brobygnader, och tullarna, som förut afspärrat de särskilda provinserna från hvarandra, upphäfdes; endast mot införseln utifrån stängde han landet för att, som det hette, låta det inhemska arbetet i fred och ro utveckla sig. Han utgick från den grundsatsen, att man bör af utlandet väl köpa råämnen, men intet eller åtminstone så litet arbete som möjligt, deremot i slöjdalster sälja till det så mycket arbete som möj-

ligt, och grundade dermed det första nationalekonomiska systemet, det så kallade merkantilsystemet.

Hade detta system än mycket, som gjorde det egnadt till medel för en ekonomisk pånyttfödelse, hade det dock sina olägenheter så till vida, som det ej skyddade landtmannen lika mycket som näringsidkaren och köpmannen. Deraf uppstodo mångahanda missförhållanden, som, om de också ej genast af sig sjelfva försvunno, dock säkerligen skulle blifvit undanröjda, om Colberts anda förblifvit rådande inom förvaltningen. Men för de följande herskarna var statens välfärd ej målet för deras sträfvande, utan endast derför önskvärd, emedan hon gjorde det lättare att anskaffa medel till ett gränslöst slöseri. Colbert var derför också knapt död, förr än plundrings- och utsugningssystemet åter började. Protestantförföljelserna hade på industrin det sorgligaste inflytande, ty de beröfvade henne de bästa arbetarna, och då hon, innan hon ännu hunnit draga andan, å nyo nedtyngdes under skattebördor, var det naturligt, att hon, och med henne handeln och krediten, åter skulle aftyna.

Hvilken slutsats drogo nu de statskloka härutaf? Industrin, arbetet, sade de, äro ej i stånd att bära skatterna, det är obehöfligt, att staten skyddar dem, ty de öka ej hans rikedom. Deremot bör jordbruket, som hela det materiela lifvets grundval, understödjas, det allena frambringar nya rikedomar och skall kunna det så mycket mera, ju mer det i sina företag befrämjas och gynnas. Derigenom skall det äfven sättas i stånd att tillfredsställa ökade beskattningsanspråk, och genom dess trefnad skola äfven handel och näringar kunna hjelpa sig sjelfva. Så talade fysiokraterna, och så handlade de äfven. Men den stora villfarelse, hvari de befunno sig, då de frånkände arbetet ett värde, visade sig snart klart och tydligt, ty det allmänna välståndet ville ej skjuta upp med den fart, som skulle kunnat rädda Frankrike ur dess hotande läge.

Medges måste dock, att skulden till detta misslyckande ej ensamt låg hos de nämda principerna; en annan, vida djupare liggande orsak fans äfven, för hvilken ej ens Colbert förmått göra sig tillräckligt reda. »Arbete» och »penningar», dessa båda saker hade oftast, och den senare hittills alltid, blifvit fullkomligt oriktigt uppfattade. Sjelfva Colbert hade ännu så oklara föreställningar i detta ämne, att han ansåg hopandet af så stora massor myntad metall som möjligt för det främsta målet för en god statshushållnings sträfvanden, och om han sökte vinna det genom att gynna handel och näringar, följer deraf ingalunda, att han sökte höja skatteförmågan genom höjande af arbetets afkastning samt af arbetsförmågan genom förbättring af lefnadsvilkoren och bildningens allmänna spridning. Hans system har dock emellertid åtminstone den förtjensten, att det ej rent af står i strid med dessa riktningar.

Adam Smith, den berömde skotske nationalekonomen, var den förste, som ådagalade, att penningen i och för sig blott är ett medel till tillfredsställande af behofven, men aldrig sjelf kan eller får göras till ändamål. Ty i sjelfva verket byter endast arbetaren — jordbrukaren så väl som slöjdidkaren och köpmannen — till sig sina förnödenheter mot alstren af sitt arbete. Penningen är endast en förmedlare, som uttrycker bytesvärdet. Vi kunna

tillägga: egandet af penningar är ingenting annat än egande af arbete, som penningarnas innehafvare utfört åt en annan eller som en annan skänkt honom. För att samla mycket penningar måste visserligen arbete i motsvarande mängd utföras, men vill man vidtaga åtgärder, som äro egnade att understödja detta hopande, måste man nödvändigt veta, hvar roten ligger, och det hade åtminstone det fysiokratiska systemet alls icke insett.

Icke landtbruket allena — så Adam Smith — utan äfven näringarna frambringa bytesvärden, och det är lika litet nödvändigt att skydda det ena som de andra. Utvecklingens frihet är den enda grundsats, som på längden verkar välsignelsebringande. Hvar och en söke sitt eget bästa, stärke sina krafter i täflan med andra och skall derigenom sjelf bäst utfinna, hvad han har att göra för att grunda sitt välstånd. Dermed sörjer han ock bäst för det allmänna välståndet. Hvad staten oundgängligt behöfver, måste hans medlemmar sammanskjuta, och dertill, men icke till mera, skall den enskilde i mån af sina tillgångar bidraga. Genomfördes detta system i alla stater, skulle alla tullar, alla in- och utförselpremier, alla inskränkningar af den utländska konkurrensen falla. Ty förbuds- och skyddssystemet är alltid en gåfva till den enskilde slöjdidkaren, för hvilken han, när omständigheterna tvinga till nedrifvande af en skranka, i förlitande på hvars skydd han vidtagit sina anordningar, ofta känner sig mycket litet tacksam.

Denna Adam Smiths lära om bytesvärdena, om obegränsad frihet för alla näringsgrenar utan inblandning från statens sida, har blifvit utgångspunkten för nästan alla nyare nationalekonomiska åsigter.

Deraf följa alla de friheter, räntans frihet, bosättningsfriheten, näringsfriheten, handelsfriheten, borttagandet af de indirekta skatterna m. m., som i en del länder redan blifvit delvis genomförda, i andra med allt större bestämdhet påyrkas. Utom den moraliska vinst, som tillskyndas samhället genom reformer af detta slag, en vinst, som ej kan nog högt uppskattas, har äfven det rent ekonomiska välståndet derigenom blifvit väsentligt höjdt, hvartill kommer, och detta är en omständighet, som ingalunda får lemnas ut ur räkningen, att en betydlig mängd arbete, som nu fullkomligt ofruktbart förbrukas till öfvervakande och förvaltning af dessa föråldrade inrättningar, skulle kunna användas till frambringande af bytesvärden.

I Frankrike upptog Say den smithska teorin, ja, gick till och med ännu längre än sin lärare, ty han tillerkände äfven det andliga arbetet ett bytesvärde, något som Smith ej gjort, men hvilket på patentlagstiftningen och öfver hufvud på läran om skyddet för den andliga egendomen haft ett mycket stort inflytande.

Fråga vi nu, i hvad utsträckning Smiths lära blifvit tillämpad i verkligheten, måste vi tillstå, att svårigheten ej blott ligger deruti, att plötsligt och öfver allt — ty detta är ett oeftergifligt vilkor — upphäfva inrättningar, som på det närmaste sammanvuxit med hela statsförvaltningen, utan äfven deruti, att den traditionela skuggrädslan söker mot en sådan åtgärd uppställa skäl, som, vanligen hemtade från enskilda fall och derför utan egentlig tillämp-

lighet på de stora allmänna förhållandena, likväl framdragas för att skydda små personliga intressen. Frihandlare och protektionister — under dessa båda fanor strida partierna, strider det nya systemet med det gamla, hvilket på Colberts tid var för Frankrike en källa till välstånd, men i det 19:e århundradet är för verlden en hämsko och en tvångströja.

Blefve verlden först nu skapad och befolkad med sådana högt bildade varelser, som vi smickra oss med att vara, skulle endast en dåre kunna falla på den tanken att upprätta skrankor och tullar emellan staterna.

Måste vi än medgifva, att det i principen fullt riktiga ej alltid kan praktiskt tillämpas utan att småningom och genom öfvergångar förenas med det bestående, måste dock sådana sökas och skyddet upphöra, så snart skyddlingen blifvit i stånd att uthärda en täflan. Men för att göra honom duglig dertill torde en efter hand skeende nedsättning af skyddstullen vara det bästa medlet. Kunna således ej utan orättvisa mot den enskilde alla skyddstullar med ens upphäfvas, skulle dock ett något raskare fortskridande till idens förverkligande inom de särskilda staterna ej för någon af dem medföra olägenheter, som kunde i minsta mån minska de omätliga fördelarna af frihandeln, hvilken vi nu en gång måste närma oss. Ett oupphörligt skydd gör en slöjdgren klen och sjuklig, och det är obilligt att af hela det öfriga samhället, som måste anstränga sig till det yttersta för att följa med framstegen hvar och en inom sin krets, begära, att det skall arbeta för den enskilde, som genom deras understöd sättes i tillfälle att mindre anstränga sig. Frihet för alla, men också arbete för alla!

Nationalekonomin ställer i framåtskridandets intresse yrkandet på ekonomisk frihet i spetsen för sina fordringar, i det hon påstår, att, då hvar och en är bäst i stånd att afgöra, hvad som för honom är helsosamt och nyttigt, bestämmandet häraf måste öfverlemnas åt honom sjelf, förutsatt att andras lika goda rätt ej trädes för nära. Det skall derför stå hvar och en fritt att bestämma, hvilken ort han vill välja till plats för sin verksamhet, hvilket yrke han vill drifva och huru han vill inrätta sin handtering. Till dessa fordringar på närings- och bosättningsfrihet kommer äfven kapitalets frihet, som dock alls icke utsättes för någon fara, om staten får sig tillerkänd rättighet att öfvervaka sådana offentliga anstalter, som i likhet med aktiebolag, banker, jernvägar m. fl. kunna i afseende på uppfyllandet af sina förbindelser undandraga sig den enskildes kontroll; slutligen hör ock hit handelns frihet.

Uppfinningarnas historia kan uppvisa en mängd sorgliga exempel på, huru genomförandet af snillrika förbättringar hindrats af närings- och handelsmonopol, ja, mer än en uppfinnare har ej blott af den dåraktiga mängden blifvit missförstådd och hånad — detta sker ju för öfrigt ännu i dag — utan mången har äfven med sin personliga frihet, ja, med lifvet måst plikta för, att han velat lysa menskligheten på hennes väg framåt. Samma skrån, som i århundraden verkade så välgörande, hade under tidernas lopp så inspunnit sig i sina tvångslagar och förbud, så afspärrat och befäst sig hvart och ett i

sin lilla vrå, att de föllo öfver hvar och en, som genom förbättringar i yrket hotade deras monopol eller genom uppfinningar af större betydenhet sökte inkräkta på området för deras afsättning. Huru skall väl det framåtsträfvande snillet kunna bevara lust och kärlek till sina experiment och forskningar, om det för sina upptäckter i stället för erkännande endast skördar otack, hat och förföljelse!

Den nyare tidens lagstiftningar kunna ej helt och hållet göra sig oberoende af den kortsynthet och den sjelfmördande egennytta, som ännu här och der beherska den stora mängden; genom friare ekonomiska inrättningar söka de dock betrygga det ostörda utbjudandet af arbetsalster af alla slag och göra dermed framåtskridandet de vigtigaste tjenster. Der fri täflan råder, der sörjer och måste hvar och en sörja för, att han med sina tillverkningar ej blir efter. Han riktar sin uppmärksamhet på, att hans varor till mängd och godhet ha företräde framför alla andra, och med bemödandet att begagna sig af teknikens nyaste hjelpmedel och vetenskapens nyaste erfarenheter förena sig sjelfständiga försök att finna något bättre. Sedan bosättningsrätten ej längre är begränsad, kan uppfinnaren åt sig uppsöka den för tillgodogörandet af sin ide lämpligaste orten och, om det första valet ej var det rätta, utan allt för stora svårigheter utse sig en gynsammare plats för sin tillverkning så väl som för införskrifvandet af sina råämnen och sin afsättning. Räntans inskränkning till en viss sats, som ej får öfverskridas, skulle endast i det fall kunnat anses lämplig, om den kapitalsökande tillika fått säkerhet för, att han äfven alltid kunde påräkna att mot denna räntefot erhålla de summor, han behöfde. Som bekant, ha ockerlagarna aldrig kunnat uppfylla denna fordran, och på samma sätt ha äfven liknande inrättningar på andra områden hemfallit åt förgängelsen.

I allmänhet och så godt som utan undantag har staten visat god vilja att med sin lagstiftning hjelpa och befrämja den ekonomiska utvecklingen, om också ej alltid de härför valda medlen varit de lämpligaste. Hufvudsaken är och förblir dock det allmänna välståndets utveckling på egen hand ur sig sjelft, och i underbart harmonisk samverkan ingripa här dess förnämsta faktorer i hvarandra, i det den enas blomstring framkallar en kraftigare växt hos den andra och omvändt den senast stärkta återverkande förhjelper den förra till en hastigare uppblomstring. Utan näringar i vidsträckt bemärkelse ingen handel, men har den senare mognat till någon betydenhet, utgör han genast det kraftigaste stödet för det alstrande arbetet. Ur praktiken utvecklar sig först tekniken som vetenskap för att sedermera med sina läror tjena till vägviserska åt praktiken. Utan arbete skulle kapitalbildningen öfver hufvud varit omöjlig; nu mera är under förändrade alstringsförhållanden tillvaron af kapital ett af de första vilkoren för ett fruktbärande arbete. Först en högre odling kunde bringa rättsstaten till stånd, men å andra sidan är det statens uppgift att med sina lagar och inrättningar befrämja en högre odlingsgrad hos sina medlemmar.

Hos ingen tid låter detta alla krafters ingripande uti hvarandra bättre uppvisa sig än hos vår egen, hvilken man, måhända ej fullt träffande, i motsats till natural- och penningsystemets, kallat kreditsystemets period. Denna benämning är ej särdeles lycklig derför, att olikheten mellan bytesartiklarna i de tre systemen i förhållande till andra väsentliga olikheter endast spelar en underordnad rol, om också i de tre bytesperioderna: byte mot andra naturalster (naturalsystemet), byte mot penningar (penningsystemet) och byte mot löfte om penningar (kreditsystemet) principielt ligger ett betydande framsteg.

Varualstring, maskinarbete och fabriksväsen. Långt djupare gående äro olikheterna i varualstringen och de derutur utvecklade handelsförhållandena, såsom de utbildat sig genom öfvergång till en alstring i massa. Slöjdfliten har blifvit inledd på andra banor; sedan länge är det ej mera endast det ortliga behofvet, utan verldsmarknaden, hon gör till föremål för sina spekulationer. Medan man förr endast frambragte det, som man sjelf förbrukade, har nu mera nästan ett omvändt förhållande inträdt: man tillverkar, hvad man ej sjelf behöfver, och medan man inom en viss särskild artikel sörjer för hundrades och tusendes behof, äro å andra sidan hundrade och tusende syselsatta att sörja för våra egna mångfaldiga behof. Denna till det högsta drifna arbetsfördelning var en skapelse af fabriksväsendet och fann i maskinernas fullkomnande ett utomordentligt kraftigt hjelpmedel. De begge höra ihop.

Maskinen gagnar derigenom, att han spar mera arbete eller möda, än som behöfves till hans framställande eller drift. Han tjenar ej blott till att i en viss riktning öka den menskliga kraften (motorisk maskin), utan utför äfven sina arbeten, om än under menniskans ledning, med en viss egen sjelfständighet (arbetsmaskin). Maskinen arbetar ej blott billigare än den menskliga arbetskraften, utan äfven uthålligare, ofta jemnare, ej sällan sparsammare i förbrukningen af arbetsmaterial. Slutligen möjliggör han äfven arbeten, som hvarken i afseende på den erforderliga kraften eller den utomordentliga snabbheten eller säkerheten och finheten skulle af menniskan kunna utföras med samma grad af fulländning.

Redan de drifkrafter, menniskan efter hvarandra användt för maskinerna, utgöra ett intressant blad för sig i odlingens historia. I forntiden voro slafvar och husdjur de första maskinernas motorer, sedermera användes vattnets och vindens kraft, nu mera spelar värmet i alstringen och utvidgningen af ångan hufvudrolen. Vatten och vind voro vida att föredraga framför rörelsen genom lefvande drifkrafter, emedan deras arbete fås så godt som för intet och det rinnande vattnets rörelse tillika är en oupphörligt fortgående. Värmet deremot låter oupphörligt omsätta sig till hvarje grad af kraft, om det också ej fås alldeles utan kostnad. Dess arbete är derför ej blott oafbrutet, utan kan äfven i afseende på styrka helt och hållet inrättas efter behofvet för tillfället. Dess användning är dessutom ej som vattnets eller

vindens bunden vid vissa orter, utan möjlig öfver allt, der brännmaterial i tillräcklig mängd finnes för handen.

Maskinernas inverkan på arbetsförhållandena har ingalunda varit ogynsam, huru mycket man än påstått motsatsen. Införandet af en ny maskin beröfvar visserligen för en tid ett antal arbetare deras dittills varande syselsättning, men genom arbetsområdets utvidgning öppnas mycket snart nya och merendels mera lönande förvärfskällor. Så t. ex. ha jernvägarna gjort de förut lifligt befarna landsvägarna öde, men egarna af åkdon och dragare ha, om än på andra sätt, dels medelbart, dels omedelbart, genom jernvägarna erhållit långt mera syselsättning än förut. Skjuts och foror betalas nu nära tre gånger så mycket som för tretio år sedan. Uppfinningen af symaskinen har visserligen ersatt så och så många tusen händer, men sedan sömnadsarbeten fås för billigare pris, har ej blott afsättningen ökats, utan äfven sträfvandet efter förfining hastigt tilltagit. Det menskliga handarbetet har i utsiring och smakfullare yttre utstyrsel i allmänhet återvunnit minst samma arbetsmängd, som det före symaskinens uppfinning hade, men med den skilnaden, att för det nu mera finare arbetet högre arbetslön betalas.

Slutligen har man mycket talat om maskinslöjdens »menniskoförnedrande» arbete och själsmördande syselsättningar, men dervid råkat alldeles förgäta, att det dock måste vara långt mindre nedsättande och andefattigt att leda ett enformigt arbete och öfvervaka en maskins rörelser än att sjelf utföra samma arbete. Just maskinen befriar menniskan från arbetets fysiska börda, då han anvisar det andliga elementet en omfattande verkningskrets. Och på detta område stå vi, oaktadt de redan gjorda framstegen, utan tvifvel endast vid tröskeln till en ännu större framtid. Hvad på penningsystemets tid verktyget var för handtverket, det har nu mera maskinen blifvit för fabriksslöjdens i den mest storartade skala vidgade tillverkning. Man jemföre låssmedens anspråkslösa verkstad med de jättestora bygnaderna i en större mekanisk verkstad, hemväfvarens källarrum med salarna i ett maskinväfveri, den enkla spinnrocken med de tusentals spindlarna i ett mekaniskt spinneri, krukmakarens verkstad med våra dagars porslins- och stengodsfabriker, slagan med tröskmaskinen, roddbåten med ångfartyget, den gamla skjutskärran med bantåget, och det kan väl ej vara något tvifvel underkastadt, åt hvilkendera sidan vågskålen lutar.

Arbetets afkastning. Vi ha redan framhållit, att ett folks rikedom ej består i egandet af största möjliga belopp penningar, d. v. s. myntade ädla metaller, guld och silfver, om också de enskilda så väl som staterna förr befunno sig i denna villfarelse och derigenom de förnuftvidrigaste, ja, rent af omenskligaste och osedligaste förhållanden framkallades och vunno bifall. Krig å ena sidan och ekonomiska rubbningar å den andra genom förment skapande af nya penningvärden i och medelst pappersmynt ha ofta nog varit de omedelbara följderna af dessa förvända föreställningar. Vår tid har äfven klarat begreppen härom. Man inser efter hand allt mera, att arbetet allena ger väl-

stånd, ty äfven ett lands naturförmåner erhålla först genom det sin användbarhet och sin betydelse. Men för att kunna gifva afkastning behöfver arbetet två saker, först och främst kraft, mekanisk så väl som andlig, och för det andra tid. Den mekaniska kraften låter förmånligast utveckla sig ur stenkolet medelst ångmaskinen och ur arbetarens muskler medelst ett sundt och förståndigt lefnadssätt. Den andliga kraften växer med den stigande bildningen. Åt alla dessa tre faktorer måste nationalekonomin i mån af deras höga värde egna ett särskildt afseende.

Kolförrådet kunna vi visserligen ej öka, men det står dock i vår makt att genom största möjliga fullkomning af maskinerna fördröja dess uttömmande. Att höja sin kroppsliga arbetsförmåga och på samma gång sitt välbefinnande ligger till stor del i menniskans makt. Den andliga bildningen slutligen skapas af henne ensam. Så olika nu än kraftkällorna och kraftformerna i och för sig äro, hänga dock deras skötsel och tillgodogörande mycket nära tillsammans. I synnerhet gäller detta i fråga om de menskliga förmögenheterna, hvilkas utbildning derför är en af nationalekonomins vigtigaste uppgifter och som vi derför som hastigast i några punkter skola taga i skärskådande. Arbetarens ställning är af dem beroende, och lagstiftningen måste i första rummet göra afseende på dem.

Tidens värde. Skall en viss gifven kraftmängd, lika godt om hon hunnit sin ideala höjdpunkt eller ej, användas till att gifva största möjliga afkastning, blir i afseende på effekten tiden, hvarpå detta kan ske, den vigtigaste faktorn. Ty den menskliga kraften är till sitt väsen en sådan, som ständigt födes på nytt och genast måste förbrukas, om hon ej för alltid eller åtminstone för arbetaren i den af honom som nyttig antagna riktningen skall gå förlorad. En dags föda, så vidt vi nämligen blott anse henne som arbetskälla, är nästan bortslösad, om på den dagen ingenting arbetas. Stenkolen förlora visserligen ej i värde genom att förvaras, men menskligheten kommer derigenom först senare i åtnjutande af det arbete, som med dem skall alstras. Härigenom fördröjas de kulturbefordrande elementen och den materiela hushållningen förlorar genom ångmaskinernas syslolöshet i kapitalarbete, räntor, hvilket måste anses för en omedelbar förlust.

Ej i tiden sjelf, utan i hans användning ligger hans värde. Han är en egendom, som oupphörligt glider oss ur händerna, en kostbar tråd, af hvilken vi genom arbete kunna upplinda så mycket vi behaga på den spole, vi kalla vår egendom, men som ohjelpligt löper sin kos, så länge ej den flitiga handen vrider omkring hjulet.

Den flyktiga tiden kan som egendom endast derigenom fixeras, att han förvandlas till något, som har ett varaktigt värde, och ju varaktigare detta värde är, desto större är äfven tillväxten i rikedom.

Arbetets fördelning. Att på en viss tid frambringa största möjliga mängd af värdefulla arbetsalster är för arbetaren så mycket lättare, ju större

skicklighet han eger och ju mindre tid han genom afbrott i sitt arbete förlorar. Men förlusten i tid åter beror af den mer eller mindre invecklade beskaffenheten samt den större eller mindre mångfalden hos de handgrepp, instrument och förfaringssätt, som måste användas, tills arbetet är färdigt. Skickligheten skall i omvändt förhållande bero deraf, ty det är klart, att en och samma person kan med mycket olika förfaranden åstadkomma ett arbete, men ej lika väl med alla på den kortaste tid. Den ene skall förr tillegna sig en synnerlig färdighet i svarfning, den andre i filning o. s. v. än i de öfriga arbetssätten. Hvar och en skall kunna fullkomna sig i en viss bestämd gren, om han uteslutande syselsätter sig dermed, men högst sällan skall detta vara fallet, om han vid en sammansatt arbetsart egnar sig åt alla dess grenar på en gång.

För att en stålfjäder skall kunna åstadkommas, måste först råämnet från stora massiva stycken förvandlas till tunna bleck, ur dessa utslås stycken af de särskilda fjädrarnas storlek, dessa förses med en skåra och fabriksstämpeln, hvarefter det hittills platta metallstycket gifves en böjd form. Slutligen måste äfven fjädrarna färgas, slipas, bronseras, försilfras eller förkoppras, fördelas i gross och inpackas. Huru mycket af allt detta skulle väl nu en arbetare, äfven om han vore utrustad med alla erforderliga maskiner, på en dag hinna med, om han skulle föra stålet från den första bearbetningen genom alla mellanskeden ända till dess slutliga förvandling till en färdig fjäder, och framför allt hvilken godhet skulle den på detta sätt frambragta varan ega? Skulle det väl vara honom möjligt att för 50 öre sälja 144 stycken af den bättre sorten och dubbelt så många af den ordinära, såsom nu verkligen sker? Helt säkert icke. Men derigenom, att vid maskinen, som ur de stora blecken utslår de särskilda fjäderstyckena, vid prägelverket, som ombesörjer inskärningen, och vid det andra, som verkställer stämplingen, år ut och år in ständigt står samme arbetare, som alltid endast utför vissa handgrepp, ske dessa operationer med en hastighet, som förefaller otrolig, samt med en nästan matematisk säkerhet och noggranhet. Slipningen ombesörjes likaledes af särskildt dertill inöfvade arbetare, lika så räkningen och inpackningen, och sålunda kan ej i följd af denna anordning inom någon arbetsgren någon nämnvärd tidsförlust uppstå.

Och samma arbetsfördelning eger rum inom fabriksväsendets hela område. Vi må kasta ögonen hvart vi vilja, skola vi finna talrika och intressanta bevis på arbetsfördelningens allmänna förekomst inom alla fabriksslöjdens grenar.

I den prisbillighet, som gör allt flera slöjdalster åtkomliga för de klasser, som ej förr kunde tänka på att skaffa sig dem, åtnjuter den stora allmänheten fördelen af den största möjliga tidsbesparing i varans tillverkning förenad med den högsta möjliga fulländning i hennes utförande. Hvilken urmakare t. ex. skulle för det pris, hvartill de schweiziska urfabrikanterna sälja sina varor, kunna åstadkomma ett ur, om han måste sjelf af råämnet förfärdiga sig alla de dertill hörande beståndsdelarna, och huru skulle i samma fall hans arbete bli beskaffadt?

Man hör visserligen ej sällan beklagas, att fabriksarbetaren oupphörligt om och om igen måste förrätta samma enformiga arbete och att han, som det heter, derigenom förnedras till maskin. Denna beskyllning hvilar dock på en oriktig uppfattning. Äro väl vedhuggning och ältning af murbruk, mejning af säd eller tröskning mera lifvande och själsbildande arbeten än skötseln af en med skarpsinne uppfunnen och med teknisk fulländning utförd maskin? Och ha väl själslifvets yttringar hos de tusental, som förrätta de nyss nämda enkla arbetena, någonsin varit af den art, att man deraf kunnat sluta till att denna mekaniska verksamhet haft ett gynsammare inflytande på själsutvecklingen än fabriksarbetarens? Visst icke, men väl har deremot syselsättningen vid de arbetsmaskiner, som användas inom fabrikerna, just genom sin enformighet väckt arbetarens eftertanke, tvungit honom att göra sig förtrogen med sin egen maskins väsen och derigenom efter hand framkallat tankar, som slutligen mycket ofta ledt till nya, stundom högst vigtiga uppfinningar. Potter, som gosse anstäld vid en af de första ångmaskinerna för att sköta ventilernas öppnande och slutande, uppfann den sjelfverkande styrningen, och inom bomullsspinningen ha många af de vigtigaste förbättringarna af maskinerna upprunnit i de dervid syselsatta arbetarnas hufvuden. Detta är sakförhållanden, som ej kunna bestridas, och i denna punkt kan sålunda från humanitetens synpunkt ingenting gerna vara att invända mot arbetsfördelningens princip.

Öfver hufvud kan fabriksväsendet ej mer utstrykas från vårt sociala lif. Associationerna kunna väl utöfva en mycket välgörande verksamhet, men dock alltid blott inom de arbetssferer, der det är den enskilde arbetaren möjligt att sjelfständigt utföra sitt arbete allt ifrån råämnets eller det inköpta halffabrikatets första bearbetning till den slutliga fulländningen, om de nämligen förenat sig till gemensam tillverkning och gemensam drift. Folkbanker, förbruknings- och sparföreningar utföra intet egentligt arbete och kunna här ej komma i betraktande. Deremot skola de slöjdgrenar, som förutsätta en vidsträcktare behandling af råämnet, t. ex. spinningen, jernindustrin, färgningen, tryckningen m. fl., eller ock sådana, hvilka, såsom tillverkningen af modartiklar, fordra ett synnerligt noggrant personligt öfvervakande, alltid endast kunna med framgång drifvas på fabriksmässig väg, och det ej mindre till allmänhetens än arbetarens egen fördel.

Af det nu sagda följer, att en vara bäst och billigast tillverkas med användning af den mest utbildade arbetsfördelning. Men den vinst, som häraf tillfaller arbetaren, under hvilket namn vi äfven inbegripa kapital, driftkostnader och alla utgifter öfver hufvud för affärens skötsel, måste vara större än den, som det handtverk, hvilket syselsätter sig med tillverkning af samma vara, någonsin kan af köparen betinga sig. Frågan blir alltså blott den, på hvad sätt de båda personer, som förena sig om arbetets utförande, dela öfverskottet, som återstår, sedan kostnaderna för råämnets anskaffande, ränta och amortering m. m. blifvit betäckta, och tillfaller arbetsgifvaren som vinst, arbetaren som arbetslön. Svaret derpå ger sig sjelft. Arbetet vänder sig dit, der det bäst betalas. Arbetsgifvaren förstår att uppsöka sådana orter, der

arbetet betalas under medelpriset, och drar det till sig med löfte om något högre aflöning. Den vinst, som han derigenom en tid måhända ensam njuter, blir dock snart för konkurrensen en sporre att vända sig till samma slöjdgren. Derigenom skall visserligen varans försäljningspris gå ned och dermed äfven en del af vinsten gå förlorad, men en annan del deraf skall tillfalla arbetaren, hvilken, nu mera från flera håll eftersökt, kan ställa sina fordringar högre.

Kan också handtverksarbetaren sticka hela vinsten i sin egen ficka, är det honom dock aldrig möjligt att dermed få sitt arbete så väl betaldt, som inom fabriken är fallet, emedan genom det bristfälliga sättet för kraftens och tidens tillgodogörande vinsten på långt när ej kan uppnå den höjd, som för fabriksarbetet är möjligt, ja, ej ens är lika stor med den andel, fabriksarbetaren vanligen fordrar och erhåller som arbetslön.

Att arbetaren, för att kunna utbjuda sitt arbete på den för honom fördelaktigaste orten, måste ha full frihet att gå och komma, huru han vill och behagar, är naturligt, hvilket dock ej hindrar, att flerstädes, t. ex. i Tyskland, ända in i våra dagar tryckande band varit lagda på denna naturliga frihet.

Är nu arbetarens rätt att, på sätt honom bäst synes, använda sin kraft och sin skicklighet betryggad, beror det endast af honom sjelf att finna en skälig lön för sitt arbete och dermed bereda sig en tillräcklig utkomst. Associationerna göra det möjligt för honom att i afseende på lifsförnödenheternas anskaffande ställa sig i jemnbredd med kapitalet, ty då i dem förlagsman och förbrukare äro en och samma person, behöfva de ej söka någon vinst. Försäkringsanstalterna betrygga hans familjs framtid. Inrättningar af det förra slaget böra derför grundas, der de ej redan finnas, och arbetaren sjelf dervid lägga verksam hand, äfvensom försäkringsanstalterna begagnas. Denna arbetets sjelfhjelp är lätt åstadkommen, ty hon understödes af staten och kapitalet, i synnerhet af fabrikanterna sjelfva, för hvilka det alls icke är likgiltigt, om de sysselsätta en torftig, i oordnade förhållanden lefvande, illa född och klädd, i osunda bostäder uppväxande och med sin ställning missnöjd befolkning, eller om nöjda, friska, starka, väl bergade och derför glada och muntra menniskor med håg och lust arbeta åt dem.

Arbetarbostäderna och deras förbättrande ha särskildt redan länge varit föremål för omtanke och bemödanden från flera håll. Så väl kommunerna i allmänhet som fabrikanterna i synnerhet äro äfven lika intresserade, att problemet att skaffa arbetaren sunda och billiga bostäder blir på ett tillfredsställande sätt löst.

Man har försökt att i de starkt befolkade fabriksstäderna inrätta stora hus för arbetare, men kasernsystemet har en mängd olägenheter. Ingen af hyresgästerna har något intresse för den gemensamma bygnaden, och deraf lida renligheten och husets vård i allmänhet. I följd af sammanboendet på ett trångt utrymme försämras luften, och med barnens uppfostran går det ej mycket bättre. Derför söker man nu flerstädes göra arbetaren till egare af

det hus, han bebor, derigenom, att han under en viss tid hopspar köpesumman. Detta åter blir honom möjligt derigenom, att han ej erlägger någon hyra, utan endast betalar en låg ränta på kapitalet och årligen afbetalar en mot sina förhållanden svarande amorteringssumma, tills köpeskillingen är till fullo erlagd. En ändamålsenlig och sund inrättning samt billighet äro de hufvudvilkor, som vid uppförandet af sådana bostäder måste i första rummet komma i betraktande. Det var derför en förtjenstfull handling af Napoleon III, då han utsatte pris för de bästa arbetarbostäder, som utstäldes på den senaste verldsutställningen i Paris, och sjelf deltog i denna täflan med några hus, som efter hans ideer blifvit uppförda i utställningsparken.

Vid första påseende kunde det tyckas, som i stora städer, sådana som Paris, London, Manchester m. fl., vid dessa bygnaders uppförande andra omständigheter måste tagas i beräkning än i mindre orter, der utrymmet ej är så starkt begränsadt. Detta är emellertid ej fallet, och öfver allt ges blott ett enda medel, det nämligen att göra bostaden till arbetarens egendom. Det bästa beviset härpå ger Paris' nyaste historia. Hvilka trånga, af nästan tornhöga hus med skorstenslika gårdar omgifna gränder utan ljus, fulla af dålig luft, menniskor och orenlighet, inrymde ej de gamla arbetarqvarteren på Montmartre, vid Porte S:t Denis, Rue du Temple och trakterna deromkring, i Cité o. s. v.! De tycktes liksom enkom gjorda att qväfva allt der lefvande. Man blygdes öfver ett sådant sakernas tillstånd i 19:e århundradet, och, som det hette, för att äfven förbättra de här boende parisarnas läge, sedan man börjat förvandla den öfriga staden till den vackraste i verlden, lät man rifva några qvarter, draga breda bulevarder midt igenom dem samt anlägga en stor, ståtlig park, Buttes de Chaumont, som en närbelägen promenadplats för arbetarna. Tanken var onekligen ganska vacker i sig sjelf, men de, som man dermed velat bereda en fördel, fingo deraf i stället stort men. Ty denna förbättring kom visserligen husen till godo, men då arbetarna till allra största delen endast voro hyresgäster, erforo de verkningarna af bostädernas ökade värde endast i stegringen af hyrorna, hvilken också helt och hållet fördref dem från deras arbetsområden. Och samma förhållande skall öfver allt inträda, der tomtvärdet kan på samma sätt stegras. Arbetarbostaden måste derför, så vidt möjligt, ej vara en förhyrd lägenhet. Det är då bättre, att han är belägen litet längre bort, men ouppsägbar, och detta kan endast ske derigenom, att det blir möjligt för arbetaren att sjelf bli egare deraf. Huru detta problem låter lösa sig, visar fabriksstaden Mühlhausen i Elsass, der ett bolag finnes, som gjort till sin uppgift att bygga arbetarbostäder och sälja dem till arbetare utan att dervid beräkna någon annan vinst än en måttlig ränta på det i företaget nedlagda aktiekapitalet. Följande uppgifter äro hemtade från den berättelse, bolaget afgifvit till 1867 års verldsutställning.

La société des cités ouvrières bildades 1853 med ett aktiekapital af 300 000 franc, som sedermera ökades till 355 000 franc. Bolagets ändamål var att uppföra arbetarbostäder och derigenom, att det lemnade en lång afbetalningstid, göra det möjligt för arbetarna att sjelfva bli egare till

dem. Hvar aktie kostade 5 000 franc. Aktieegarnas antal var i början blott 12, nu är det 21, och bolaget är bildadt för obestämd tid.

Vid den tid, då det uppstod, hade franska regeringen bortkastat stora summor på förbättrandet af arbetarbostäderna i de stora fabriksstäderna, och den då varande inrikesministern, hertigen af Persigny, som lifligt intresserade sig för bolagets sträfvande, anvisade det en summa af 300 000 franc (210 000 kronor) af en fond, som var bestämd för allmännyttiga ändamål. Dessa medel användes till anläggning af en stor restauration, bageri, bad- och tvätt-anstalt, stora gator, offentliga brunnar, kanaler m. m. i den nya arbetar-staden. Bolaget förband sig dessutom att vid försäljningen af bostäderna ej beräkna sig någon vinst, utan sälja hus och tomter till samma pris, de kostat det sjelft, samt använda minst 900 000 franc (630 000 kronor) till uppförande af sådana bostäder.

De första af dessa hus uppstodo 1854, och till slutet af 1866 voro 800 sådana bygda.

Husen sjelfva, som sedan flera år alla byggas efter samma plan, ha antingen blott en bottenvåning eller dessutom äfven en öfvervåning. I husen af det senare slaget finnes på bottnen ett större rum, som, om så behöfves, kan delas, samt en trappa upp ett kök och två rum. De mindre husen ha två rum på bottnen samt ett vindsrum. Tomten för hus och trädgård upptar en yta af omkring 2 000 qvadratfot; trädgården är inhägnad med ett trästaket.

Prisen på dessa bostäder, som genom den allmänna prisstegringen å råämnen något stigit, utgjorde för ett litet hus 1850 kronor, för ett större med en öfvervåning 2 300 eller 2 400 kronor. Afbetalningarna ske på 15 år med 140—210 kronor om året; för den innestående delen af köpesumman erlägges under tiden 5 procents ränta. Arbetaren behöfver således blott betala 14 kronor i månaden för att efter 15 år vara egare af ett hus om 1 850 kronors inköpsvärde och 17,50 kronor i månaden för att efter samma tid vara i besittning af ett större hus, som i inköp kostat 2 300 kronor, d. v. s. en årlig utgift af 168 till 210 kronor, en summa, för hvilken i fabriksorterna en motsvarande hyreslägenhet näppeligen står att få.

Fördelarna häraf sprungo Mühlhausens arbetare klart i ögonen, och af de uppförda 800 husen voro den 31 mars 1867 redan 700 sålda. Afbetalningarna verkställas med stor punktlighet, och det händer ofta, att arbetarna sjelfva begära kortare inbetalningstid. Är deremot en köpare ej i stånd att fullgöra sina ingångna förbindelser, tar bolaget huset tillbaka och beräknar sig till godo för begagnandet endast det hyresbelopp, som vanligen betalas för icke sålda hus. Af de i slutet af juni 1866 sålda 645 husen voro 200 redan fullt betalade och deras inköpspris, omkring 420 000 kronor, af egarna på en tid af 12 år insparda, ett resultat, som utgör ett talande bevis på det sedliga inflytande, egandet af ett eget hus utöfvar.

Den arbetare, som kommit så långt, går ej mer på krogen. Hans lilla vackra hus, trädgården, der han odlar grönsaker, blommor och fruktträd, gifva honom ett angenämare tidsfördrif.

Det af bolaget inrättade bageriet och spisningsstället säljer matvarorna utan någon särskild vinst, brödet alltid långt under den officiela taxan. Man kan der för 27 öre få en måltid af soppa, kött och grönsaker. Lika så köper man der klädespersedlar och andra förnödenheter till möjligast lägsta pris, men alltid blott mot kontant betalning.

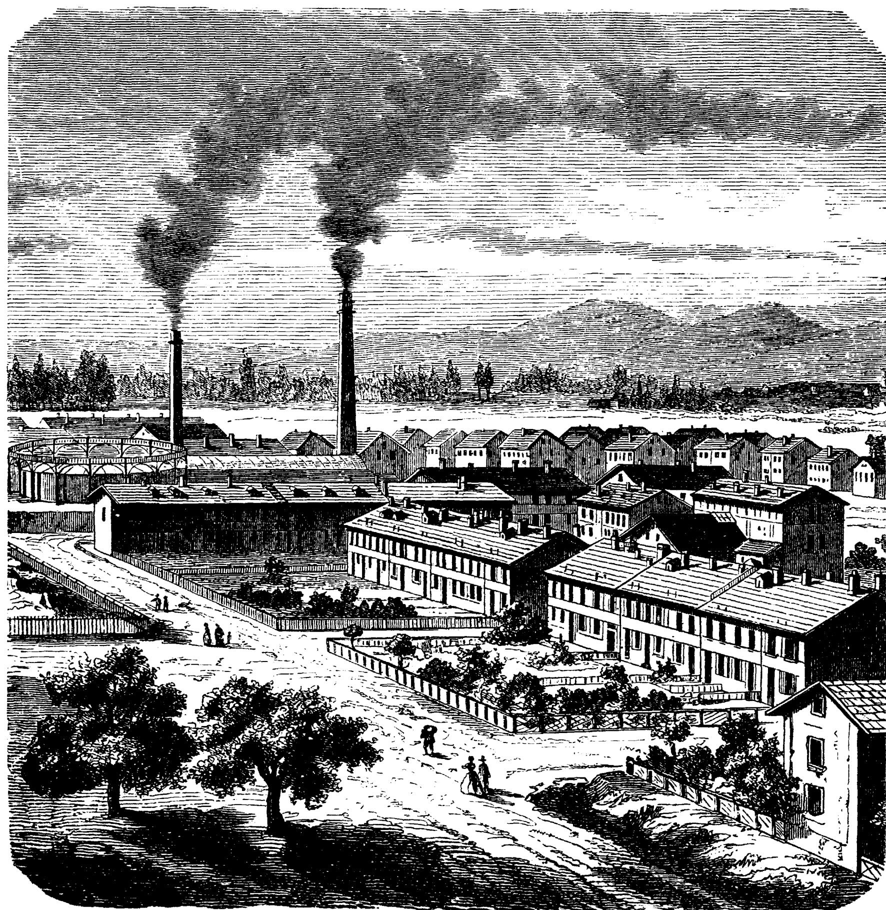


Fig. 582. Bostadsanläggningar i Mühlhausens arbetarstad.

I den mycket ändamålsenligt inrättade bad- och tvättanstalten kostar ett bad med badlinne ej fullt 14 öre, och för 4 öre kan matmodern der få tvätta kläder i två timmar och derefter torka dem i ett upphettadt torkrum.

En småbarnsskola finnes för barn mellan 3 och 6 år. Större skolor finnas dessutom i arbetarstadens närhet. Ogifta arbetare kunna inackordera sig i ett stort herberge, der de för ett litet, nätt möbleradt rum betala $4\frac{1}{2}$ kronor

i månaden. Läkarhjelp och sjukvård fås kostnadsfritt. En försäkringsanstalt för lösegendom var under bildning; en dylik för fast egendom fans deremot redan. Bolaget säljer eller förhyr lägenheter endast till sådana, som förbinda sig att låta sina barn regelbundet besöka skolan, och utdelar hvarje år pris till dem, som utmärka sig genom god uppfostran af sina barn, ordning och sparsamhet samt god vård om bostad och trädgård.

Ett bibliotek, som utan afgift utlånar böcker till arbetarna, finnes likaledes, och huru flitigt det begagnas, visar den omständigheten, att 1866 mer än 70 000 bokutlåningar derifrån egde rum. Arbetarstadens folkmängd utgjorde enligt den senaste folkräkningen 5 500 personer. Till mars 1867 hade bolaget för inköp af mark och uppförande af hus utgifvit 1 680 000 kronor. Detta kapital anskaffar det på det sätt, att det i mån af bygnadsplatsens och de uppförda husens värde upptar hypotekslån, som kunna uppgå till tre fjerdedelar af dess egendom. Det lånar på 20 år, förr vanligen till 4 $^1/_2$ procent, och då det säljer mot 15 års afbetalning, kan det utan någon svårighet verkställa sina liqvider, ja, då många af husen betalas före det femtonde året, kan det äfven utföra en stor del af sina bygnader utan att sätta sig i skuld. Af de besparingar, medlens kloka förvaltning ger, kan det dessutom bestrida ganska betydande utgifter för höjande af arbetarbefolkningens välbefinnande.

Är allt detta ej egnadt att draga till sig deras uppmärksamhet, i hvilkas intresse det ligger att förbättra arbetarnas ställning? Fabriksstädernas styrelser och industriidkare torde också svårligen kunna finna något helsosammare och mera fruktbringande fält för sin verksamhet än att på detta sätt vara arbetarna behjelpliga att skaffa sig egna bostäder.

Arbetets sjelfhjelp. För så vidt arbetet, då det ej tillhör det rent andliga området, otvifvelaktigt har egenskapen af en vara, ligger det helt och hållet i arbetarens eget skön att taxera det så, som han sjelf finner bäst. Staten kan ej utan menliga följder ingripa vare sig för eller emot. Tillgång och efterfrågan verka som utjemnande faktorer, och frivilliga arbetsinställningar, s. k. strikes, kunna endast i sådana fall föranleda åtgärder från myndigheternas sida, då de genom sina följder, proletariatets ökande, förgripelser mot lag och andras rätt genom hotelser eller tvång o. s. v., kunna bli farliga för den allmänna välfärden. Der denna fara ej finnes, får kapitalet ej tvinga arbetet, lika litet som det sjelft kan tvingas att minska arbetstiden. Mot behof och täflan kunna på längden hvarken arbetarnas sammanslutningar eller de väldigaste kapitalmassor bjuda spetsen, och den riktiga insigten häraf skall bevara staten från att se å ena sidan det allmänna välståndet sättas på spel genom arbetsinställningar och å den andra arbetets värde nedsättas af kapitalet. Ökad bildning, som renar blicken från hatfulla fördomar, skall visa en hvar den rätta vägen, och om staten anser sig böra träda emellan, må han göra det genom oupphörlig förbättring af den allmänna undervisningen och särskildt genom understöd åt anstalter för arbetarnas bildning.

Arbetet skall sjelft taga vara på sina intressen, ty det kan det mycket väl, då det äfven är i stånd att tillegna sig kapitalets fördelar. Ehuru denna grundsats till sin teoretiska riktighet länge sedan var stäld utom allt tvifvel, har han dock först på den nyaste tiden blifvit praktiskt tillämpad, och den stora förtjensten att ha visat och rastlöst följt den riktiga vägen härtill tillhör Schulze-Delitzsch.

Associationsväsendet. Vid en blick på de ekonomiska grunddrag, som måste återfinnas hos den allmänna verksamheten, om hon skall gifva ett för alla parterna så fruktbärande resultat som möjligt, se vi henne för hvarje arbetsfält och hvarje arbetsgrupp sönderfalla i sådana arter, som frambringa omedelbara försäljningsvärden, det egentligen produktiva arbetet, och sådana, som afse anskaffande af råämnen, den färdiga varans försäljning m. m. Då de senare slagen af arbete egentligen ej gå ut på att höja varans värde, endast att göra henne dyrare, är deras minskning i förhållande till det slag af arbete, som skapar värden, en bestämd vinst. Ju mindre antal mellanhänder en vara har att gå igenom, desto billigare måste hon blifva, och ju flera alster af samma art, en affär frambringar, desto mindre affall skola uppstå och desto bättre skola tid och ämne tillgodogöras. För den enskilde handtverkaren, för så vidt han är arbetare och köpman i en person, äro dock dessa gynsamma omständigheter så godt som alls icke för handen, ty deras tillgodogörande är endast möjligt för kapitalet, och deri ligger just detta arbetets beroende af kapitalet, hvilket allt sedan förlidet århundrade utgör ett så flitigt behandladt kapitel inom nationalekonomin.

Kapitalet upprättar stora fabriker, i hvilka det arbetar med maskiner af alla slag. Det underhåller inga mellanhandlare, ty det hemtar sina varor ur första hand. Utan tidsförlust syselsätter det alla sina krafter, och utan ämnesförlust bearbetar det sitt material till det, hvartill det bäst egnar sig. Arbetsfördelningen genomför det på det fullständigaste. I följd af allt detta måste dess alster ej blott blifva billigare, utan äfven bättre än den enskilde arbetarens, vore han än aldrig så skicklig och flitig. Dertill kommer äfven, att kreditförhållandena alltid bruka vara gynsammare för den stora fabrikationen än för det lilla yrket. Med ett ord, en verklig täflan kan endast ega rum mellan kapital och kapital.

Men om nu flera med gemensamma krafter försökte, hvad den enskilde ej ensam förmår, om de tillsammans inköpte sina förnödenheter och derigenom så mycket som möjligt ur första hand kunde skaffa sig dem till billigare pris och af bättre beskaffenhet, om de läte förvaltning, försäljning och allt det egentligen improduktiva arbetet verkställas på en hand, om de gemensamt anskaffade de ändamålsenligaste hjelpmaskinerna, om de slutligen en för alla och alla för en ginge i borgen för hvarandra och på denna betydligt stegrade säkerhet kunde upplåna kapital att ha till hands för oförutsedda fall, skulle då ej de fördelar, hvaraf nu den stora fabriksdriften är i åtnjutande, äfven komma dem till godo? Utan allt tvifvel, ja, de skulle i sin täflan med fabriksdriften

till och med i många afseenden kunna öfverflygla henne. Denna arbetets sjelfhjelp har Schulze-Delitzsch ideligen lärt och predikat, tills han här och der fann små skaror af troende, af hvilka han gjorde associationer, hvilka, sedan allt medeltida hemlighetsmakeri och perukstocksväsen blifvit visadt på dörren, med friska krafter och starka i medvetandet af ömsesidigt bistånd sträfvade till ett gemensamt mål.

Allt efter som behofvet påkallade, uppväxte ur dessa associationer förbruknings-, förskotts- och sparföreningar, banker, försäkrings- och handelsbolag m. m. Och systemet har ej blott ur materiel synpunkt slagit synnerligt väl ut, utan äfven i moraliskt hänseende utöfvat ett mycket välgörande inflytande. Ty medvetandet af kraft höjer sjelfkänslan och låter oss med tillförsigt blicka mot framtiden, yrkesafund kan ej hysas mot den, på hvars bistånd man räknar och hvilken man i sin ordning är skyldig att lemna sitt, och den fulländning slutligen, som uppnås genom användande af alla nya hjelpmedel och förfaringssätt, låter arbetet framstå i en ny värdighet.

Den tanke, som ligger till grund för associationsväsendet, är visserligen ej så alldeles ung. I de gamla skråna, medeltidens handelsbolag; bankerna, som gå tillbaka ända in i 12:e århundradet, aktiebolagen och snarlika inrättningar finna vi redan sträfvanden att bilda föreningar. Men de utgingo vanligen från andra synpunkter och voro allra minst ett nationalekonomiskt moment med uppgift att utjemna missförhållandet mellan kapital och arbete. Ett sådant kunde först uppkomma med den utveckling, samfärdsförhållandena i vårt århundrade erhållit.

Försäkringsanstalterna. Den solidariska förbindelsen mellan medlemmarna af ett samfund för ett visst ändamål, i synnerhet för att genom ett allmänt regleradt sparsystem förebygga det skadliga inflytande, ogynsamma händelser måste utöfva på den individ, de träffa, har framkallat försäkringsbolagen, hvilka i sin äldsta gren, sjöförsäkringen, redan för fyra hundra år sedan möta oss i England. Då dessa inrättningars art och väsen förträffligt egna sig till belysning af den princip, som ligger till grund för yrkesföreningarna och associationsväsendet i stort, skola vi här egna dem en särskild redogörelse.

Försäkringarnas grundtanke är alltid ömsesidigheten, ersättningsmedlen för det fall, hvarå försäkringen lyder: eldsvåda, hagelskada, sjukdom eller dylikt, må nu genom en en gång för alla bestämd periodisk afgift ingå till bolagets kassa eller först efter den i fråga varande olyckshändelsens inträffande uttagas af delegarna. I det förra fallet bestämmes bidragens belopp efter sannolikhetsberäkning, försäkringskassan betalar till de af skadan träffade, så länge ej ett utom denna beräkning liggande synnerligt olyckligt fall ställer allt för stora fordringar på henne, och bolagsmännens ömsesidiga förbindelse är derför begränsad. I det senare fallet deremot ger hon en delegare full ersättning för en liden skada, och denne kan således på en i försäkringsbrefvet afsedd olyckshändelse först då bli lidande, om samtliga delegarna bli insolventa. Den motsats mel-

lan försäkringsgifvare och försäkringstagare, som eger rum, då bidragen, premierna, äro bestämda, faller här helt och hållet bort, ty hvarje delegare är på en gång försäkringsgifvare och försäkringstagare.

Den uteslutande ömsesidighetens princip antager vanligen i praxis den formen, att äfven premier till ett belopp, som ej öfverstiger sannolikhetssatsen, uttagas, men deremot det öfverskott, som blir qvar, sedan ersättningar och driftkostnader blifvit godtgjorda, återlemnas som utdelningar.

För att kunna för sig förklara försäkringsanstalternas bestånd och gagn för allmänheten måste man tro på den satsen, att i naturen, i den stora verldshushållningen, råder en allmän lag, som, trots den skenbara godtyckligheten och oregelbundenheten, beherskar alla företeelser. Ehuru nästan hvart enda särskildt fall strider emot denna lag, visar sig dock i hela summan af likartade fall, att alla följa honom.

Af en svärm fåglar, som om hösten lemna oss, skola ej alla hinna vinterqvarteret i södern, en del af dem skall duka under för resans ansträngningar, och om vi genom en följd af år kunde bestämma procenttalet af de på detta sätt omkomna, skulle vi finna, att det för hvarje år motsvarar ett visst medelvärde, stundom litet understiger det, men dock alltid närmar sig ett visst medeltal, så att man föga misstar sig, om man derefter förutsäger antalet döda för nästa flyttning. Detta medeltal är måhända för svalor ett annat än för lärkor eller snäppor, men blir dock för hvarje art alltid det samma. Alldeles på samma sätt kunna vi iakttaga, huru mycket regn under vissa månader faller på en bestämd ort, och denna regel skola vi, när han hänför sig till iakttagelser, gjorda under loppet af flera år, finna bekräftad äfven under de följande åren. Taga vi ett par tärningar i hand, kunna vi vara vissa på, att på ett bestämdt antal kast alltid kommer ett med allor; på en million menniskor kommer under samma förhållanden alltid samma antal sjelfmord årligen. Med ett ord, alla företeelser upprepa sig med en matematisk regelbundenhet, och man kan äfven matematiskt beräkna deras sannolika inträffande. De lagar, som måste läggas till grund för beräkningen, kunna ej på förhand utfinnas, utan endast härledas ur iakttagelsen af ett så stort antal likartade fall som möjligt. Med en förändring af förhållandena och inflytelserna skola äfven de förändras, och en sådan lag skall derför för olika trakter, klasser och tider äfven angifva olika värden.

Kan man t. ex. genom iakttagelser af den menskliga lifslängden sluta sig till, huru många af hundra födda uppnå det första lefnadsåret, huru många procent bli 2, huru många 5, 10, 20, 30, 50, huru många 60, 70, 80, 90, 100 år gamla, hvilken medellifslängd hundra menniskor hinna, huru gammal en 20-årig person sannolikt skall bli, hvilken den sannolika lifslängden för hvarje ålder öfver hufvud är o. s. v., skall, om vi på höft uttaga hundra födda och anteckna deras dödsdag, den verkliga lifslängden mycket litet afvika från den beräknade. Har medellifslängden befunnits utgöra 40 år, skola ej alla dessa hundra bli jemnt 40 år; med några skall det må hända bli fallet, medan många skola dö förr, andra senare, men i det hela skola dessa dödstal så utjemna

hvarandra, att slutligen deras antal, som lefvat öfver 40 år, blir lika stort med deras, som dött, innan de uppnått denna ålder. Klart är dock, att olikheter i klimat, yrke m. m. härvid framkalla större eller mindre olikheter. Så t. ex. är medellifslängden för hundra italienare en annan än för hundra eskimåer, för landtmän en annan än för glasslipare och för arbetare i arsenikverk. Olika lefnadsförhållanden utöfva i allmänhet ett betydligt inflytande och måste derför vid uppställandet af de lagar, som ligga till grund för försäkringarna, tagas noga i beräkning.

Antaga vi t. ex., att medellifslängden vore 40 år och att vid hvarje menniskas födelse samt sedermera regelbundet hvarje år fyrtiondedelen af 1000 kronor inbetalades, skulle på hvarje menniskas dödsdag ett kapital af 1000 kronor, oberäknadt räntor, kunna utbetalas till de efterlefvande. Lefver hon längre än 40 år, måste hon naturligtvis fortsätta inbetalningarna, utan att derför den vid hennes död utfallande försäkringssumman ökas; dör hon deremot före det fyrtionde året, måste samma kapital utbetalas till hennes arfvingar, om också ej hennes inbetalningar ännu på långt när uppnått den bestämda försäkringssummans belopp. De äldre blifvandes öfverbetalningar måste betäcka bristen i deras, som dö före det fyrtionde året.

Till principen är sålunda förfarandet fullkomligt riktigt; för att emellertid, så vidt möjligt, förekomma all obillighet mot särskilda försäkringstagare måste dock vid hvarje ny försäkring tagas i betraktande, hvilket inflytande försäkringstagarens lefnadsförhållanden sannolikt, d. v. s. efter förut gjorda erfarenheter, kunna utöfva på hans lifslängd. En menniska i första lefnadsåret förestå ännu de många barnsjukdomar, som så ofta ha en dödlig utgång; vid 20 års ålder är dödligheten jemförelsevis långt mindre och sannolikheten att uppnå det 40:e året vida större; i följd deraf får ej heller premien i första året vara $^1/_{40}$ och i det tjugonde $^1/_{20}$ af försäkringssumman, utan i det förra fallet högre, i det senare lägre. På samma sätt inverka äfven andra tillfälligheter, individens kroppsbeskaffenhet, benägenhet för sjukdomar, lefnadsyrke och dylikt, på den antagliga medellifslängden och uppträda som faktorer vid bestämmandet af försäkringspremierna. Att till deras orsaker och förlopp utforska alla dessa och på andra områden motsvarigt inverkande omständigheter är en hufvuduppgift för statistiken, hvars resultat skola gifva nationalekonomin, filosofin, statsläran med hennes hjelpvetenskaper, tekniken, läkar- och naturvetenskaperna medel i hand att så vidt möjligt motarbeta ogynsamma inflytelser.

Försäkringsanstalterna åstadkomma alltså bland försäkringstagarna en utjemning af olyckshändelserna på det sätt, att de, som ej träffas af sådana, för att hålla de mindre lyckliga skadeslösa, erlägga en viss afgift, hvars betalande ej förorsakar dem någon synnerlig svårighet, men hvarmed hvar och en kan köpa sig en viss garanti för sina egna förhållanden. Ty det fins ej blott lifförsäkringar, efter samma grunder ha äfven bildats anstalter för försäkring mot brand-, hagel- och sjöskada, för försäkring af fraktgods, mot olyckshändelser på jernvägar, mot sjukdomar, mot den fasta egendomens osä-

kerhet, med ett ord inom alla möjliga områden har denna gemensamhetsprincip fått insteg. Man försäkrar lösegendom mot skada och förstöring genom brand och andra olyckshändelser, butikfönster mot sönderslagning, soldaten kan försäkra sitt lif, innan han går i fält, liksom fabrikanten sin ångpanna mot explosion. Och alla försäkringsbolag arbeta till de försäkrades förmån, ty genom täflan tvingas de att sätta sina premier så lågt som möjligt och på samma gång så mycket som möjligt tillgodogöra de fördelar, förvaltningen af premiemedlen bereder dem.

Försäkringsanstalterna äro således till sin princip ingenting annat än bolag till skadans fördelning på ett större antal, föreningar till ömsesidig hjelp mot förlustbringande inflytelser. Från denna synpunkt betraktade, sammanfalla de äfven till sin princip helt och hållet med arbetarassociationerna. Att tillhöra dem är en pligt för en hvar, som arbetar med sitt lif, sin kraft och sin förmögenhet, ty de allena kunna skänka dessa egodelar den trygghet, som bibehåller det ömsesidiga förtroendet, krediten, hvilken åter är den allmänna välfärdens grundpelare. Den enskilde står i vår tid hjelplös; endast derigenom, att han lär sig betrakta sig som del af ett helt, kan han arbeta med framgång.

Om vi i associationsväsendet för arbetaren måste se en helsosam motvigt mot kapitalets öfvermakt, ehuru ej heller det i grunden är något annat än en samling af så mycket kapital och kredit som möjligt och ett arbete medelst och genom dem, ligger dock i sakens natur, att vissa arbetsgrenar, i synnerhet sådana, hvilkas tillverkning och afsättning bero af hastigt vexlande tidsomständigheter, endast kunna ledas af ett enda hufvud. Då inga associationer kunna inlåta sig på spekulationsaffärer, måste äfven deras verksamhet inskränka sig inom en viss gräns. Utanför denna gräns ligger fabriksverksamhetens område, der tidens och kapitalets tillgodogörande genom arbetsfördelningen finner sin högsta utbildning. Men på hvad sätt nu arbetaren skall anbringa sitt arbete inom det ekonomiskt ordnade hela, hvilken ersättning han är berättigad att fordra derför, dessa äro frågor af så mycket större vigt, som just på den senaste tiden de grundbegrepp, hvarifrån man vid deras besvarande måste utgå, af en stor mängd arbetare synas blifvit helt och hållet missuppfattade.

Priset. En saks pris är ej att förvexla med det absoluta värde, hon i sig sjelf eger. Medan det senare ej låter hänföra sig till andra saker, ej kan jemföras dermed, kan det ej heller af någon annan sak ersättas. Priset deremot är det relativa värde, som uppkommer just genom jemförelse med andra värdesaker och derigenom bestämmer en saks förhållande till andra. Priset beror derför äfven, liksom det i handel och vandel naturligtvis bestämmes af tillgång och efterfrågan. Värdemätarna äro för oss de ädla metallerna, guld och silfver eller, rättare sagdt, ettdera af dem, ty i länder med guldfot blir silfret en vara och tvärt om i länder med silfverfot guldet en artikel, hvars pris vexlar och beror af det förhållande, hvari det för en tid hopat sig i jemförelse med silfret. Strängt taget, äro så väl guld som silfver ofullkomliga

värdemätare, då deras absoluta värde är jemförelsevis litet. En vida lämpligare värdemätare skulle arbetet och, då det andliga arbetet ej kan underkastas någon jemförelse, särskildt det mekaniska arbetet eller den mekaniska kraften vara. Hon ger nämligen ett absolut, så godt som oföränderligt värde; men då vi ej kunna kläda den mekaniska kraften sjelf i en form eller efter behag försända henne, skulle det kol, som hvarje ögonblick genom förbränning kan förvandlas till mekanisk kraft, kunna göra tjenst som ämne för den rationelaste värdemätaren.

Arbetspriset. Rättar sig nu än det pris, en vara har i handeln, efter det förhållande, hvari hon å ena sidan är att tillgå, å den andra är föremål för efterfrågan, skall dock under sunda förhållanden detta pris ej kunna nedtryckas under vissa gränser. Och detta gäller ej blott råämnena, utan äfven i ännu högre grad det arbete, som användes för att göra dem användbara för de olika slagen af förbrukning.

Huru det mekaniska arbetet eger ett noga bestämdt värde, som gör det egnadt att tagas till utgångspunkt för alla andra värdebestämningar, ha vi redan sett. Men der den mekaniska kraften ej kan arbeta ensam, utan måste understödjas och ledas af menniskans intelligens, der blir ej heller kraften längre det enda momentet vid bestämmandet af arbetskostnaden. Vilja vi uppskatta ett arbete af detta slag till dess pris, hjelpa oss ej de hittills omnämda metoderna, ty detta svalg mellan kropp och själ, som öfver allt öppnar sig emot oss, så snart vi lemna de fysikaliska krafternas område och beträda de andliga förmögenheternas rike, låter ej heller här öfverhoppa sig. Vi kunna ej mäta hjernans arbeten hvarken i och för sig eller i förhållande till sinneverlden, t. ex. till den förbrukning af ämne, värme, elektricitet, ljus m. m., som kunna vara nödvändiga för deras frambringande. Och förmådde vi det än, skulle vi dock ej deraf ha synnerligt gagn för bedömandet af arbetets värde. Deremot öppnar sig för oss en annan utväg, den nämligen att ej betrakta menniskan som ett färdigt arbetssubjekt, utan anse de kostnader, hennes bildning och uppehälle fordrat, samt en motsvarande amortering som sammanlagda kostnaden för hennes arbete.

Denna det menskliga arbetets kostnad har nyligen af den bekante statistikern dr Engel gjorts till föremål för undersökning i två särskilda arbeten, och hans framställning öppnar så vigtiga synpunkter för det sedliga och sociala lifvet, att vi ej kunna underlåta att för några ögonblick skänka henne vår uppmärksamhet.

Det väsentliga i arbetet, d. v. s. den med en möda förenade verksamhet, som är riktad på ett utom henne liggande sedligt mål, är, säger Engel, mycket olika, allt efter som af de medel, som för uppnåendet af detta mål stå menniskan till buds: kropp, förstånd, fantasi och hjerta, det ena eller det andra ensamt eller i förening med de andra företrädesvis tages i anspråk. Arbete med hand och hufvud åtskiljer redan det urgamla språkbruket och tillägger äfven, ur nationalekonomisk synpunkt fullkomligt riktigt, det senare ett högre

värde än det förra. Öfvergångarna äro dock mycket talrika och olikheterna långt finare än i denna första tvådelning.

Stenkrossare, malmkörare, kapplöpare, utropare arbeta nästan uteslutande med sina mekaniska arbetskrafter, matematikern, köpmannen, ingeniören företrädesvis med förståndet, sjuksköterskan, hvars fysiska verksamhet visserligen äfven tages mycket i anspråk, verkar i synnerhet genom den del, hennes hjerta tar i det arbete, hon har att utföra, konstnären anstränger sin fantasi, och läkaren gagnar sina medmenniskor både med förstånd och hjerta.

Nu är väl sant, att synnerligt framstående egenskaper och dermed frambragta verkningar ej låta mäta sig med den måttstock, nationalekonomin lägger på arbete och arbetsersättning, men alltid måste dock de arbeten, hvarigenom menskligheten i sina särskilda medlemmar bibehåller sig, låta hänföra sig till fullt bestämbara prisförhållanden.

En fabriksaffär, som säljer sina varor utan kännedom om deras tillverkningskostnad, har ingen ljus framtid att motse, ty genom täflan skall han låta tränga in sig på underprissäljningens lutande plan, hvarigenom han tär på sina egna krafter och, sedan hans tillverkning försämrats både till mängd och godhet, slutligen blir ett bankruttens offer. Alldeles på samma sätt förhåller det sig med hvarje enskilds och de olika verksamhetsslagens arbete, med det allmänna välståndets och kulturens fram- eller återgående, och den hufvudfrågan gör sig då: huru gestalta sig kostnaderna för den enskildes arbete på de olika arbetsområdena?

Då arbetet är af mycket olika slag, måste man naturligtvis vid besvarandet af denna fråga äfven fästa afseende vid dess olika förutsättningar. Låter än det rent mekaniska arbetet, t. ex. det, som en arbetare utför, hvilken håller drifhjulet till en maskin i gång, till sitt absoluta värde mycket lätt bestämma sig, i det man jemför det med arbetet af en ångmaskin, hvars kolförbrukning, ränte-, reparations-, afskrifnings-, betjeningskostnader m. m. kunna i siffror mycket noga angifvas, låter redan för ett arbete, sådant som stenkrossarens, hvilken skall slå sönder sten i stycken af en viss form och storlek, en dylik värderingsgrund ej längre ensam använda sig. Ty så obetydligt än tillägget af andlig ansträngning i det senare fallet må vara, finnes det dock och måste mätas efter en annan måttstock än den vanliga alstringen af mekanisk kraft. Det samma måste naturligtvis i så mycket högre grad bli fallet, ju mera menniskans andliga förmåga är verksam vid arbetet.

»En person, som lägger sig till en dyrbar maskin», säger redan Adam Smith, »väntar, att maskinens arbetskraft skall, innan han blir utsliten, ersätta honom det utlagda kapitalet med minst vanlig ränta. Vid en sådan dyrbar maskin kan man likna menniskan, hvilken med stor kostnad af möda och tid blifvit uppfostrad till en syselsättning, som fordrar särskild förmåga och skicklighet. Man väntar, att det arbete, hon lärt att förrätta, skall utom den vanliga arbetslönen äfven gifva henne ersättning för hvad hennes uppfostran kostat, jemte minst den vanliga vinsten äfven betäcka hennes utgifter, och detta inom en viss bestämd tid, i betraktande af det menskliga lifvets osäkerhet. På

denna grundsats beror skilnaden mellan ersättningen för det inlärda och det lägre arbetet (common labour).»

Denna grundsats skall tjena oss till ledning vid bestämmandet af arbetets pris. Han förutsätter, att en viss naturlig medelbegåfning blifvit menniskan gifven för det arbete, hon har att utföra, men fordrar ej, och detta bör särskildt framhållas, att det arbete, som i följd af en utomordentligt gynsam naturbegåfning blifvit möjligt, äfven skall bedömas uteslutande efter samma värderingsgrund. En sådan begåfning, en naturlig fond, som det i nationalekonomin heter, är som ett arf, en skänk, hvilken, allt efter som hon öfverskrider gränsen för det i allmänhet nödvändiga, inbringar sin innehafvare en mer eller mindre betydlig ränta. Vidare förutsättes, att arbetaren behörigt använder sitt förstånd för att rätt ordna sitt lif och, så mycket i hans förmåga står, värjer sig för skadliga inflytelser. Framför allt måste han se till, att han genom ett förståndigt bruk af sina krafter bereder sig och bibehåller inre tillfredsställelse och dermed lust och friskt mod till allt bättre arbete. Öfverskattning af sitt arbete och dermed förenade allt för höga anspråk, gamla bruk, hvilka, såsom iakttagandet af »fri måndag», föranleda ett falskt förhållande mellan arbete och njutning, äro sådana skadliga företeelser, hvilka nationalekonomin och vår tids hela sedliga åskådningssätt ej mildt bedöma.

Andra skadliga inflytelser deremot, som arbetet är underkastadt och arbetaren omöjligt kan undvika, kunna ej blott, utan måste äfven tagas i beräkning; ty hvem skulle väl vilja göra arbetaren ansvarig för den förlust, ett krig, en affärsstockning, en sjukdom eller dylikt förorsakar honom? Den olycka, som träffar alla, måste naturligtvis äfven drabba honom. För denna förlust måste han genom en klok sparsamhet taga sina försigtighetsmått. Den bästa formen härför vore utan tvifvel försäkringen, om blott försäkringar för alla sådana olycksfall funnes. Ha nu alla de förhållanden, hvarpå menniskan under sitt lif måste göra afseende, blifvit behörigt tagna med i beräkning, skall arbetaren lätt af de fordringar, de ställa på honom, utfinna det belopp, han minst måste förvärfva för att kunna häfda sin ställning i det ekonomiska eller sedliga samlifvet med sina medmenniskor. Att med det på detta sätt beräknade priset på arbetet något absolut värde i många fall ej betecknas, behöfva vi ej säga; ty många och just de mest betydande af den menskliga tankens och fantasins alster, som förutsätta en vidsträcktare uppfattning än den, hvaraf samtiden är mäktig, blifva först långt efter tänkarens, skaldens eller kompositörens död till sitt värde fullt uppskattade. Men, som vi redan sagt, dessa fall höra till undantagen och kunna här, der vi blott ha att göra med det allmänna medelförhållandet, lemnas å sido.

Med arbetet alltså skall menniskan betala lifvets fordringar. Hvilka äro då dessa fordringar?

Betrakta vi menniskolifvet, finna vi, att det sönderfaller i tre perioder, af hvilka två måste betecknas som ej lemnande någon afkastning eller, som det heter, improduktiva: utvecklingens och aftagandets perioder, såsom mot-

satta den, i hvilken kroppens så väl som själens krafter äro mäktiga af en fruktbärande verksamhet. Hos de menniskor, som genomlefva alla tre perioderna, kan den första antagas räcka till minst det 15:e, den andra eller den egentliga arbetsperioden till högst det 65:e året. Den derpå följande ålderdomen är den andra improduktiva perioden. Under dessa 50 år, som förflyta mellan det 15:e och 65:e året, måste nu menniskan arbeta sig till, hvad hon under hela lifvet behöfver. Hon måste alltså under denna tid ej blott med ränta återbetala, hvad hon under sin barndom i form af underhåll, uppfostran m. m. som lån erhållit, utan äfven vid arbetsperiodens slut ha så mycket öfver, att hon kan sorgfritt njuta och afsluta sitt återstående lif. Hon måste dessutom äfven draga försorg för, att ej genom inträffande olyckshändelser betalningen af hennes skulder afbrytes eller hon sjelf kommer i det läge, att besparingarna från hennes arbetsperiod, vare sig i följd af för tidig oduglighet till arbete eller andra ogynsamma förhållanden, ej räcka till. De särskilda posterna af arbetskostnader låta nu enligt Engel på följande sätt sammanställa sig.

I. Återbetalning af det i ungdomsperioden till uppfostran och bildning åtgångna kapitalet.

a. Afbetalning af detta kapital och förräntning af återstoden, tills det är till fullo godtgjordt.

b. Försäkring mot faran, att denna betalning blir ofullständig genom dödsfall före betalningstidens slut, genom vanförhet eller förkortning af arbetsperioden, genom ett af inre eller yttre orsaker föranledt afbrott i arbetsförtjenst under denna period.

II. Lifvets och arbetskraftens uppehållande under arbetsperioden.

a. Bestridande af kostnaderna för krafternas underhållande och förnyande.

b. Försäkring mot faran af för tidig oduglighet till arbete.

c. Försäkring mot faran af en tids afbrott i arbetsförtjenst i följd af sjukdom, kriser och affärsstockningar.

III. Lifvets uppehållande i ålderdomen. Betäckandet af kostnaderna för uppehälle och vård i alla afseenden.

Häraf inses, att arbetet blir så mycket dyrare,

ju längre tids utveckling, uppfostran och utbildning behöfves för att göra arbetaren duglig för sitt värf;

ju kortare arbetsperioden är, vare sig att uppfostringsperioden tar bort en för stor del deraf, eller att arbetet inverkar skadligt på helsan och lifvet sjelft;

ju större kostnad blifvit nedlagd på kraftens och arbetsförmågans uppehållande;

ju mera störande de afbrott i arbetsförtjenst inverka, som pläga inträffa på ett visst arbetsområde.

Följande exempel skola åskådliggöra dessa förhållanden.

En person, som egnar sig åt mekaniskt arbete, skall med fylda 15 år afsluta sin uppfostringsperiod och från den tiden sjelf förtjena sitt uppehälle, återbetala de för honom redan gjorda utgifterna, betala de försäkringspremier, hvarigenom han tryggar sig och de andra, som han i sin ungdom blifvit skyldig, för förluster, som kunna utöfva ett ogynsamt inflytande på hans arbetsförtjenst, samt slutligen sörja för sin ålderdom.

Om han från sin födelse till sitt fylda femte år dagligen kostat sina uppfostrare 31 ½ öre, från det sjette till och med det tionde året 37 ½ öre och från det elfte till och med det femtonde 45 öre om dagen, har han under dessa femton år blifvit skyldig ett kapital (ränta inberäknad) af tillsammans 3 058,75 kronor, hvilka han på något sätt måste återgälda och för hvilka han skall, tills de blifvit till fullo betalda, lemna ränta.

En yngling på 15 år har en medellifslängd af 60 år; han måste sålunda under de följande 45 åren förtjena denna summa och för detta ändamål efter beräkningarna af de försäkringsanstalter, som skulle öfvertaga dylika amorteringar, årligen afbetala 117,32 kronor på posten I, hvars fullständiga godtgörande är i samma mån betryggadt, som försäkringen äfven sträcker sig till ersättning för rubbningar i arbetsförtjensten.

För posten II, d. v. s. för anskaffandet af alla för bibehållandet af hans kraft och arbetsförmåga nödiga medel: bostad, föda, kläder, utskylder o. s. v., fordras dagligen endast 90 öre eller 328 ½ kronor om året. För att försäkra sig om att ständigt kunna förtjena denna summa bör han ingå i en sjukförening, till hvilken han årligen inbetalar 14,58 kronor, liksom han äfven borde med 32,40 kronor årligen försäkra sig mot affärsstockning, om sådana försäkringsbolag funnes. Som detta för närvarande ej är fallet, måste han försäkra sig hos sig sjelf, d. v. s. spara dessa 32,40 kronor eller utöfver de 328 ½ kronorna förtjena detta belopp under de gynsamma arbetstiderna. Tillsammans måste arbetaren för posten II förtjena något mer än 375 kronor.

Posten III åstadkommes genom omedelbar försäkring i en ålderdomsförsäkringsanstalt, till hvilken han årligen inbetalar 10,80 kronor, för att från det 66:e lefnadsåret årligen få till sig utbetald en summa af 312 kronor 12 öre, hvilken jemte de bidrag, han ur sjukkassan vid inträffande verklig sjukdom erhåller, ger de erforderliga 328 ½ kronorna.

Men arbetaren måste äfven göra utvägar för täckandet af kostnaderna för sin begrafning, hvilka från det tjugonde året taga i anspråk en försäkringspremie af 1 krona 8 öre, så att posten III i allt uppgår till 11 kronor 88 öre samt I, II och III tillsammans fordra 504 kronor 90 öre.

Detta är den minsta summa, en arbetare måste förtjena för att kunna bestrida sina dagliga utgifter och afbetala de skulder, han i sin ungdom ådragit sig. Ja, hon skall i ytterst få fall räcka till, ty då ett stort antal menniskor dör ogift och åt de andra öfverlemna pligterna att uppehålla slägtet, men det senare med hvarje år växer i antal, då dessutom äfven den kommande generationens anspråk blifva allt större, skall arbetets egentliga kostnad äfven i medeltal ännu mera stiga.

Som ett annat exempel anför Engel det arbete, som utföres af en person af långt högre bildningsgrad, hvars uppfostran först med det 25:e året är fulländad och, steg för steg fortgående från en kostnad af 194,40 kronor under det första året till 972 kronor under det tjugufemte, dittills i allt kostat 14 580 kronor.

Arbetsperioden varar i detta fall endast 40 år, och afbetalningen af dessa 14 580 kronor i de ofvan nämda särskilda posterna och efter samma försäkringsgrund fordrar en årlig summa af 900,18 kronor. Lefnadskostnaderna uppgå årligen till 1 350 kronor, försäkring mot sjukdom fordrar en årlig utgift af 81 kronor, mot afbrott i arbetet, hvars följder han endast genom afläggande af en sparpenning kan förekomma, ytterligare 81 kronor, mot olyckshändelser, som göra honom fullkomligt oduglig till arbete, 64,80 kronor, inköp af en ålderdomsränta från och med det 66:e året 48,60 kronor och begrafningskostnaderna slutligen en årlig premie af 3 kronor 24 öre. Lägges allt detta tillsammans, höja de poster, en arbetare af den antagna bildningsgraden under en fyrtioårig arbetstid har att betäcka, arbetets kostnad med ett medelbelopp af 2 528 kronor 82 öre om året.

Denna summa, äfvensom den i det första exemplet erhållna af 504 kronor 90 öre, har dock alltid till nödvändig förutsättning, att det allmänna välståndet ej går tillbaka, att odlingens materiela grundvilkor ej försämras. Nationalförmögenhetens ökande, lefnadsnjutningens höjande och förädling, bildningens tillväxt, med ett ord, mensklighetens framåtskridande blir endast möjligt genom en ersättning af arbetet utöfver dess egentliga kostnad. Hvarje nedtryckning skall ha till följd en allmän försämring af arbetskraften och på samma gång äfven af det utförda arbetets beskaffenhet samt slutligen i naturlig återverkan utöfva ett menligt inflytande på förbrukarna sjelfva. Alldeles som förhållandet är med en fabrik, skall ett folk endast då kunna gå framåt, när det låter betala sig sitt arbete högre, än hvad det kostat det sjelft; säljer det det till samma pris, skall det jemnt och nätt kunna hålla sig uppe, men lemnar det det till ett ännu billigare, skall det ovilkorligt gå under.

Dessa synpunkter kunna ej från någon sida ostraffadt lemnas opåaktade. Arbetaren måste taga dem i akt för att kunna lifnära sig sjelf och sin familj, arbetsgifvaren för att försäkra sig om tillräckliga arbetskrafter, staten, allmänheten för att kunna bestå. Ej naturen, endast arbetet är det, som håller mensklighetens uppe. Hon lefver och frodas ej, som växten, genom regn och solsken, frö och jordmån, utan blott genom en förnuftig användning af sin kraft. Råämnena äro mer eller mindre blott medel, hvarigenom det blir arbetet möjligt att göra sig värdefullt.

Råämnets värdeförhöjning genom arbetet är derför ett af de närmaste föremålen för vår undersökning och tillika det, som är bäst egnadt att ge oss en föreställning om det inflytande, väl ordnade arbetsförhållanden utöfva på det allmänna välståndet. När vi jemföra den mängd af skatter, jorden ger oss, den tillväxt, vår förmögenhet erhåller genom naturens aldrig nid-

ska hand, med de långt större bidrag till ökande af vår rikedom, vårt eget arbete lemnar, kunna vi väl ha skäl att känna oss stolta. En guldklimp, som uppvaskas ur Californias ler- eller sandjord, har ett nästan lika högt värde som en hög guldmynt af samma vigt på vexlarens bord, d. v. s. ett antaget värde, som, emedan arbetet deri har så godt som ingen del, under vissa omständigheter kunde sjunka ned till fullkomlig värdelöshet. Endast konsten förmår mångdubbla guldets värde. När vi alltså höra, att under åren 1856—1866 på hela jorden vunnits nära 6 millioner skålpund guld, skola vi i talet 5670 millioner kronor temligen noga ha uttryckt, huru mycket det i all sin förarbetning nu är värdt, ty endast den minsta delen af guldet undergår en sådan ytterligare bearbetning, som gör det nyttigare för oss, än när det, för sin sällsynta förekomst, i form af penningar användes som bytesmedel. Värdet af det under samma tid erhållna silfret kunna vi redan sätta högre än den råa metallens medelpris, ty utom sin egenskap af konstmaterial har det äfven många tekniska användningar, för hvilka det genom ett mer eller mindre svårt och kostsamt arbete förberedes. Öfver hufvud vinna dock de ädla metallerna genom det formförändrande menskliga arbetet blott en obetydlig procentisk värdeförhöjning.

Helt annat är deremot förhållandet med stenkolet. Det vinner visserligen ingenting genom det menskliga arbetet, men det är sjelft arbete och som sådant den värdefullaste skatt, jorden har att bjuda. Det allena skulle kunna bli en absolut värdemätare, hvilket guld och silfver aldrig kunna. Med stenkolet jemförliga äro de näringsämnen, djur- och växtriket gifva oss; de äro lif, kraft och värme, deras värde bestämmes af halten af näringsämne och måste derför äfven under alla förhållanden för samma kropp bli det samma som priset på stenkol. Äro, absolut taget, näringsråämnena å den ena och stenkolen å den andra sidan i sitt prisförhållande ej underkastade några förändringar, kunna deremot, med undantag af de ädla metallerna, som ej äro några egentliga föremål för arbetet, alla öfriga ämnen, som menniskan förbrukar, genom arbetet få ett väsentligt förhöjdt värde, och så mycket mera, ju talrikare de användningssätt äro, hvartill de låna sig, samt ju högre de fordringar, det finare utvecklade behofvet i den ena eller andra riktningen ställer på dem.

Närmast de ädla metallerna kommer i detta hänseende tennet. Det undergår genom bearbetning blott ringa prisförhöjning, lika så qvicksilfret, hvars formlöshet i metalliskt tillstånd gör det svåråtkomligt för arbetet. På det högsta steget deremot står jernet. Det är det fruktbaraste arbetsfältet, och der det jemte stenkolet bäddat ned sig i jorden, der skall förr eller senare nationalrikedomens källa ymnigt flöda.

Antaga vi, att en viss mängd råämne har värdet 1, ökas detta hos bly genom bearbetning till plåt till 1,32, men genom gjutning till stilar ända till 30-dubbelt. Koppar får, förarbetad till husgeråd, ett 4- till 5-dubbelt, men i form af fin silduk ända till 53-dubbladt värde. Fina konstsaker af gjutjern höja sitt råämnes värde ända till 150 gånger; refflade bösspipor kosta 240, knifblad 650 gånger så mycket som det oförarbetade smidjernet, och i pole-

rade spännen stegras priset på råämnet ända till 900 gånger. Förarbetas hampa till rep och tåg, blir hon derigenom 4 gånger och lin genom sin förvandling till lärft 5 till 10 gånger dyrare. Silket undergår genom spinning och väfning endast en ringa prisförhöjning, lika så erhåller fårullen, då hon spinnes till garn, på sin höjd ett något mer än fördubbladt värde; deremot är bomullstågan mäktig af en sådan förfining, att hennes ursprungliga pris derigenom blir ända till 40 gånger förhöjdt.

Mest visar oss dock stålet, huru arbetet hopas på vissa artiklar och råämnet derigenom får ett ofantligt stegradt värde. I Schweiz finnas, som bekant, stora fabriker, der endast de fina, inom urmakeriet behöfliga hjulen, fjädrarna, skrufvarna och andra maskindelar tillverkas. Årligen frambringas der för många millioners värde, och likväl är kostnaden för inköpt råämne knapt ens så stor som den, en obetydlig knifsmed måste vidkännas. Hvad som här säljes, är nästan endast arbete. De små spiralfjädrarna i uren ha en sådan finhet, att en längd af 4 380 fot ej väger mer än $7\frac{3}{4}$ ort och som oförarbetadt jern ej kostar 3 öre. I handeln kosta af dessa fjädrar 10 tum 6,75 kronor, så att 8 ort stål, hvilka som råämne kostat ungefär 3 öre, fått sitt värde stegradt till 29 700 kronor eller en million gånger och genom arbetet erhållit ett 400 gånger högre värde än guld.

Denna prisstegring beror dock till minsta delen af den på arbetet nedlagda mekaniska kraften; hufvudfaktorn är intelligensen, det menniskans andliga tillägg, som får sitt uttryck i arbetarens skicklighet. Hon blir ännu större i de alster, som grunda sig på en fullkomligt ny ide, en ny uppfinning, hvarigenom menniskans arbete sparas. Dylika arbeten mätas ej efter den vanliga måttstocken, och man har derför redan tidigt för dem gjort anspråk på en motsvarande ersättning i privilegier, monopol och dylikt, som på det industriela området antagit formen af patent.

Patenten. Om det berättigade eller oberättigade i patentskyddet har mycket blifvit både taladt och skrifvet. Vi vilja här endast beröra hufvudpunkterna af tvistefrågan, då å ena sidan området är för stort, att vi deri skulle kunna fördjupa oss, men hon å andra sidan för Uppfinningarnas bok har en för stor betydelse, att hon skulle kunna helt och hållet förbigås. Länder finnas, der, som i Frankrike och Förenta staterna, det andliga arbetet åtnjuter ett vidsträckt skydd, andra deremot, som Tyskland, der det endast är skyddadt på vissa områden, och åter andra, der det är mer eller mindre i saknad af allt skydd. Hvart och ett af dessa system åberopar sig på en otalig mängd skäl, men till något allmänt erkändt rättsbegrepp i detta hänseende har man ej kommit.

Den nation, som bland sig räknar de uppfinningsrikaste hufvudena, nordamerikanerna, uttalade sig på parisutställningen 1867 obetingadt för patenten, i hvilka de se en af hufvudorsakerna till framstegen inom slöjd och yrken, och så naturligt förefaller dem detta skydd, att patentkommissionen i sin årsberättelse för 1863 anser sig böra inleda sin undersökning af patentväsendets

berättigande med en ursäkt för, att den till pröfning upptar en fråga om eganderätten. Afven den senaste patentkommissionen uttalar sig med anledning af utställningen i Wien för ett fortfarande skydd af den andliga egendomen.

I England nedsattes redan 1852 af parlamentet en komite för undersökning af frågan, då af alla de stora industriidkare, hvilkas mening i frågan inhemtades, ingen enda förordade patenträttens upphäfvande. Den berömde nationalekonomen Ricardo uttalade sig väl emot denna rätt, men å andra sidan uppträdde John Stuart Mill, den varme förfäktaren af närings- och handelsfrihetens grundsatser, för uppfinningsrättens skydd. Patent, säger han, äro inga monopol och göra varan ej dyrare till förmån för uppfinnaren (en uppfinning, som fördyrar varan, vore ingen uppfinning), utan aflägga blott som belöning åt uppfinnaren en del af den genom det billigare tillverkningssättet erhållna vinsten, för hvilken allmänheten har honom att tacka. Att uppfinnaren bör belönas för den tjenst, han gör samhället, kan ej bestridas, lika litet som att, om alla hade rätt att göra sig till godo hans talang, utan att behöfva vidkännas den möda och kostnad, han användt för att bringa sin ide i en praktisk form, ingen annan än mycket rika och af allmänanda lifvade personer skulle underkasta sig denna möda eller ock staten måste gifva honom en offentlig belöning. Häremot vore i fråga om uppfinningar af obestridligt allmänt gagn ingenting att invända, men i allmänhet är en uteslutande rätt på bestämd tid att föredraga, emedan han ej beror af något slags godtycke, utan af uppfinningens praktiska värde. Ju större detta är, desto större blir äfven belöningen och, emedan hon betalas af dem, som draga fördel af uppfinningen, äfven så mycket rättvisare.

Huru långt godtgörelsen skall sträckas, om rättigheten dertill kan genom köp från uppfinnaren öfverflyttas på en annan, om det är rätt och billigt, att allmänheten i all evighet hålles i beroende af honom eller hans rättsinnehafvare, eller om det är ändamålsenligt att inom en viss tid frigifva iden, allt detta är frågor, som ej kunna ovilkorligt besvaras, vid hvilkas undersökning alltid rent praktiska synpunkter, som gent emot den enskildes skyddande äfven fordra afseende på allmänhetens bästa, tränga sig i förgrunden, och hvilka, såsom i olika fall ledande till olika resultat, vi derför här i vår allmänna betraktelse lemna å sido. Det är nog för oss att ha uttalat den grundsatsen, att det andliga arbetet måste betalas äfven der, hvarest dess förvärfvande ej förutsätter ett omedelbart aftal med arbetaren sjelf. Att uppfinningar äro alster af en andlig verksamhet, alltså andligt arbete, är otvifvelaktigt; de böra skyddas; att lägga sig till och tillgodogöra dem utan någon ersättning åt uppfinnaren är helt enkelt något, mot hvilket hela vår rättskänsla på det bestämdaste reser sig.

Man hör stundom invändas, att vissa uppfinningar nödvändigt måste göras, att ideerna dertill så att säga ligga i luften, att uppfinnaren endast derigenom, att han stått på andras skuldror, kunnat lösa sin uppgift, och att allmänheten ej är skyldig att betala honom för hvad andra före honom tänkt och utfört. Denna invändning saknar dock all giltighet, ty det är här ej fråga om verk-

tyget och materialet, utan om det egendomliga sättet att använda dem. Blott ett enda steg längre, än någon annan gått, är af värde, och tiden samt den utveckling af skarpsinne, som voro nödvändiga för att det skulle kunna tagas, äro utgifter, för hvilka han har rätt att fordra ersättning. Patentet skall ej i en senares hand monopolisera föregående uppfinnares erfarenheter och arbeten, endast löna ett i en viss riktning gjordt framsteg, som blott en åstadkommit, men hvilket ej hindrar andra att äfven försöka sig i samma väg.

Då anilinfärgerna först uppträdde inom färgarkonsten, tog uppfinnaren patent på deras fabriksmässiga framställning. Men kan väl någon vilja påstå, att färgarkonstens utveckling derigenom hindrats? Alldeles det motsatta förhållandet har inträffat. Då ej färgernas användning öfver hufvud, utan blott ett noga bestämdt användningssätt var patenteradt, bemäktigade sig kemin snart ett fält, hvars fruktbarhet blifvit ådagalagdt. På hundrade olika vägar sökte hon uppnå samma mål, och den fördel, den förste uppfinnaren dragit deraf, blef anledning till, att otaliga andra metoder uppfunnos, som inom en mycket kort tid försatte oss i ett alldeles nytt färgrike och på några månader utvidgade vår kännedom om dessa föreningar i långt högre grad, än som skett under de lika många årtionden, som förflutit från anilinfärgernas första upptäckande till uttagandet af det första patentet derå. Hade Perkins ej kunnat erhålla något patent, skulle han måhända äfven utan utsigten till det skydd, som derigenom gafs honom, gjort sin uppfinning, men säkert är, att han aldrig skulle haft att bestå en så kraftig täflan, och vi skulle väl haft att glädja oss åt den nya violetta färg, den första framgången sålunda skänkte oss, men slentrianen skulle helt säkert ännu i dag färga endast med denna färg, såsom han förut färgat med blåholts och kochenilj. 1837 upptäcktes anilinfärgerna af Runge, i tjugu år häftade vid dem intet patent, och hvad ha industrin och vetenskapen under denna tid gjort af upptäckten eller genom henne vunnit? Sedan femton år är hon, såsom många skola säga, belastad med hundratals patent, men hvad har också ej under denna tid af henne blifvit? Svaret på denna fråga är talande nog.

Af hvad vi nu sagt till förmån för patentväsendet får man ej, såsom på senaste tiden en viss del af arbetarna, lasalleanerna, gjort, draga den slutsatsen, att det är statens pligt att i allmänhet privilegiera arbetet och särskildt att understödja det mot kapitalet samt göra det oberoende af dess inflytande. Detta skulle innebära en fullkomlig missuppfattning af sakförhållandena. Andligt arbete och mekaniskt arbete äro, som vi sett, till sin natur fullkomligt olika och låta ej mäta sig med samma måttstock. Det kan visserligen synas, som vi sjelfva här ofvan med Engel gjort oss skyldiga till detta misstag, men det kan också blott synas så, ty vi ha ej velat uppställa något absolut värde för arbetet, utan blott en minimumsats, som måste förtjenas dermed, emedan arbetets egen kostnad grundade sig på de der anförda värdena. Det andliga arbetet behöfver skydd, emedan hvar och en kan göra sig till godo andras arbete utan att träda i något ömsesidighetsförhållande till arbetaren, hvilket åter är en följd af de i så hög grad utbildade

mångfaldigande konsterna, som genast göra hvarje framsteg, hvarje tanke, hvarje förfaringssätt tillgängliga för allmänheten. I saknad af skydd är det andliga arbetet ingen vara eller är det åtminstone blott för en enda gång; för att allmänt göra det till en sådan, som inbringar en skälig ersättning, måste dess afyttring uteslutande läggas i arbetarens egna händer; deraf patent, förlagsrätt o. s. v. Det mekaniska arbetet kan i och för sig ha ett absolut värde; som för det lägsta kroppsarbetet kan bestämmas efter jemförelsen med ångmaskinens arbete, stenkolets krafteqvivalent. Äfven vid högre arbeten, der skicklighet, eftertanke, fantasi fordras, förblir det åtminstone alltid en vara, hvars egande endast med arbetarens bifall kan öfvergå till en annan och hvars relativa värde efter ort och tid ej är underkastadt någon osäkerhet. Och då det för hvar gång i en viss mängd blott utföres för en endas räkning, är den derför erhållna godtgörelsen en sak för fri öfverenskommelse. Ingen behöfver statens särskilda skydd för att ej komma i det läge, att han måste utan ersättning förrätta ett sådant arbete, liksom å andra sidan ingen heller skall finna tillfälle att utan arbetarens vilja tillegna sig hans arbete. I fråga om det rent andliga arbetet deremot kan ingen sådan uppskattning ega rum, en hvar kan utan godtgörelse sätta sig i besittning deraf; arbetaren måste derför betryggas i sin eganderätt dertill.

Dessa betraktelser öfver arbetet skulle vi kunna fortsätta ännu längre, befarade vi ej att för mycket aflägsna oss från grundtanken för det verk, som vi härmed afsluta. Vårt egentliga ämne var alstringen af värdeföremålen, arbetet, som frambringar nyttiga alster, den egentliga produktionen. De vägar, dessa färdiga alster taga för att hinna förbrukningsorten, de krafter, de för detta ändamål sätta i rörelse, de hjelpmedel, som af samma anledning blifvit utbildade, tillhöra ett stort område, der den menskliga kraften är verksam på ett helt annat, men derför ej mindre betydande sätt än på det fält, der vi hittills följt henne.

Genom handeln, som åter måste stödja sig på en inhemsk varualstring, ha vi inträdt i kretsen af folkens stora samfund. Från jordens aflägsnaste trakter liksom från vårt närmaste granskap fylla vi vårt behof af allt, som kan göra oss lifvet lättare och angenämare, och till utbyte sända vi, merendels med hög kapital- och arbetsvinst, till alla dessa punkter våra inhemska natur- och slöjdalster. Och så långt ha de europeiska folken i detta hänseende kommit, att t. ex. Ostindien, väfnadsslöjdens ursprungliga hemland, af oss köper bomullstyg, hvilkas råämne vuxit på dess egen jord, men som vi dock kunna lemna till billigare pris, oaktadt vägen fram och tillbaka utgör flera tusen mil.

I samma jätteskala har äfven vår samfärdsel vuxit, och ångkraftens införande kom äfven här just i rätta ögonblicket. I nationalekonomiskt hänseende ha jernvägar och ångbåtsfart haft till följd en betydlig besparing af den vigtiga faktorn tiden. För att tillryggalägga ett visst afstånd behöfva vi nu, snart sagdt, ej flera timmar än förut dagar, och om den rike förut genom eget ekipage eller kurirskjuts kunde köpa sig större hastighet, ge dock nu mera i bantåget första klassens vagnar med sin dubbla passageraravgift vis-

serligen större beqvämlighet än den tredjes, men ingalunda hastigare fortkomst. Med denna snabbare befordran äro äfven förenade en större prisbillighet och en raskare omsättning, i följd hvaraf åter en mindre mängd varor behöfver hållas i förråd. Men jernvägarna ha ej blott förkortat afstånden, de ha äfven i den mest storartade skala vidgat områdena för inköp och afsättning af lifsförnödenheter af alla slag, af råvaror ej mindre än af slöjdalster. Främst af alla de följder, denna omhvälfning i hela vårt samfärdsväsen framkallat, måste dock sättas menniskans frigörelse från torfvan, provinsernas och ländernas närmande till hvarandra, synkretsens vidgande, det lifligare andliga utbytet med sina befruktande ideer. När man erfar, att längden af trafikerade lokomotivbanor i slutet af 1872 utgjorde i Förenta staterna 10 564, i Storbritannien 2 331, i Tyskland 1 838, i Frankrike 1 556, i det europeiska Ryssland 1 056, i Österrike 883, i Italien 552, i Spanien 513, i Belgien 196, i Sverige och Norge 158, i Holland 133, i Schweiz 123, i Portugal 68 och i Danmark 63 svenska mil, skall man kunna göra sig en föreställning om den ofantliga samfärdsel, som på en gång framkallat och framkallats af dessa väldiga anläggningar.

Liknande, blott ännu mera öfverraskande, äro de verkningar, den elektriska telegrafen har att uppvisa. Jernvägar och telegrafer fullständiga hvarandra; de hopsmälta i det nittonde århundradets allmänna bild nära nog till ett och hota att ställa den förflutna tidens förnämsta samfärdsanstalt, posten, i skuggan. Och likväl måste man ihågkomma, hvilken utomordentlig fördel framför förflutna tider vi ega endast deruti, att vi kunna sända bref till hvilken punkt af jorden som helst och att vi endast behöfva nedsläppa dem i närmaste postlåda, för att de riktigt skola komma fram till sin bestämmelseort, denna må nu ligga på en fjerdingsvägs eller tusen mils afstånd, och till den ena med ej mindre säkerhet än till den andra, samt till ett pris, som jemförelsevis skulle kallas försvinnande litet, om ej våra dagars postväsen kunde stödja sig på en oerhörd breftrafik.

Allt vigtigt, som tilldragit sig på nästan alla punkter af jorden, få vi ännu samma dag veta genom vår tidning. Gifva de underrättelser, hon meddelar, anledning dertill, kunna vi genast medelst telegrafen sätta oss i förbindelse med aflägset boende affärsvänner eller andra bekanta eller, om ett personligt sammanträffande blir nödvändigt, på minuten beräkna, huru lång tid vi behöfva för att med jernvägens hjelp tillryggalägga det afstånd, som skiljer dem ifrån oss. De djerfvaste förväntningar, som man ännu för tretio år sedan gjorde sig om samfärdsmedlens utveckling, ha blifvit vida öfverträffade.

Hvad jernvägarna på fasta landet uträttat för samfärdselns underlättande, det har genom ångbåtsfarten skett på verldshafvet, och ej heller här har man blifvit efter. Posterna från Australien Indien och Amerika ankomma ej längre till London hela veckor eller ens dagar sedan de väntats, utan inträffa i de allra flesta fall på den i posttabellen utsatta timmen. Och likväl är det här fråga om afstånd af tusentals engelska mil, t. ex. linien England—Kalkutta af 8 000 eng. (omkr. 1 400 sv.) mil, den 12 000 (2 100 sv.)

mil långa postlinien London—Melbourne, som på half annan månad tillryggalägges öfver Suez, eller den 15 000 (2600 sv.) mil långa sjövägen från England till Nya Zeeland.

Dessa äro dock blott verldshandelns utomordentliga hjelpmedel, så att säga hans elittrupper, och då vi i tilläggsbandet till Uppfinningarnas bok få tillfälle att utförligt återkomma till detta ämne, kunna vi till dess uppskjuta att särskildt om denna del af den stora trafiken meddela närmare statistiska uppgifter. Från alla delar af jorden sammanströmma varorna i hamnarna för att här magasineras eller genast försändas till de större platserna i det inre landet, hvarifrån de ofta först i fjerde eller femte hand komma i den verklige förbrukarens hand. Från lika många ursprungsorter i det inre landet komma andra alster, deribland många, som först blifvit dit införda för att genom bearbetning erhålla en ny handelsform. De samla sig i den inre handelns hufvudpunkter för att vidare befordras till hamnplatserna och derifrån sändas åt de mest olika håll. Genom denna organisation af verldshandeln, i hvilken länk sluter sig vid länk till en kedja, som omsluter hela jorden, blir det möjligt, att på vissa gynsamt belägna platser alla zoners alster, alla folks varor finnas hopade, så att vid inträffande brist på en ort det blott behöfs en hit ingången underrättelse, för att behofvet så fort som möjligt blir fyldt. Till dessa handelns hufvudpunkter sända alstrarna sina varor, här bestämmas efter tillgång och efterfrågan prisen, härifrån göras de större beställningarna. Mindre, om ock ännu alltid mycket betydliga handelsplatser ombesörja fördelningen inom mindre handelsområden, och på detta sätt allt vidare ända till landthandlaren, som endast tillgodoser den närmaste landsbygdens behof. Och omvändt samla sig åter från husslöjdens arbetsrum, från handtverkarens verkstad, från landtmannens lada, från bergsmannens hytta, från fiskarens båt alstren af alla dessa arbetsgrenar i köpmannens hand för att i hvarje fall försändas dit, der ett behof gör sig gällande, lika mycket om bestämmelseorten ligger i det närmaste granskapet eller tusen mil derifrån.

Hvad är till slut vinsten af hela denna stora och vidlyftiga anstalt för tillfredsställandet af våra behof? Går allt, hvad vi nu skildrat, blott ut på att bättre föda och kläda oss, att försköna våra bostäder, att tillfredsställa anspråken på beqvämlighet och lyx? Skulle också verkligen ingenting mera dermed vinnas, vore i sanning redan denna vinst icke att förakta. Men hon är ej den enda: odlingens mål äro vida högre, menniskans sträfvanden stanna ej vid det kroppsliga. I samma mån det yttre välbefinnandet blir tillgodosedt, ökas begäret efter vetande; med större välstånd följa förädlade seder; ju idogare arbetet rör sig, ju mera handel och näringar blomstra, desto mera utveckla sig äfven konster och vetenskaper: ju rikare den materiela utvecklingen, desto större framstegen i sedlig förädling och tankens växt. Så till vida var och är hvar enda uppfinning ett ytterligare framsteg i odling.

Slut på sjette bandet.

Alfabetisk öfversigt

af

alla tiders vigtigaste uppfinningar och framsteg.

Färger ur stenkolstjäran (Runge) .... 1837.
Färglära, Newtons .... 1666.
Färgtryck, i Tyskland .... 1820.
— — —, inom boktrycket, med metallplåtar (Congreve i England) 1823.
Färgträextrakt .... 1839.
Förgyllning, galvanoplastisk, och försilfring (de la Rive) .... 1840.
Förstoringsglas (Alhazen) omkr. 1050.
Försäkringsbolag, i Spanien ... 1458.
Förtenning af jernbleck omkr. 1550.
Gabelsbergers system inom stenografin .... 1819.
Galvanismen (Galvani) .... 1790.
Galvanografin (Kobell) .... 1842.
Galvanoplastiken (Jacobi och Spencer) .... 1838.
Galvanoplastisk förgyllning, se Förgyllning.
Garfvarkonsten, redan känd af egypterna f. Kr. .... 2000.
— — —, jfr Snällgarfveri.
Gas, bränbar, af stenkol, känd i England omkr. .... 1620.
— — —, som upphettningsmedel vid kokning föreslagen af Clayton 1739.
— — —, som belysningsmedel föreslagen af Joachim Becher omkr. 1680.
Gaskokningsspislar .... 1824.
Gaslysningen, den första större, utförd af Murdoch (Watts mekaniska verkstad) .... 1798.
— — —, patenterad (Winzer) ... 1810.
Gaslysningen, införd i Tyskland (Lampadius i Freiberg) .... 1816.
— — —, införd i Sverige (Göteborg) .... 1846.
Gatlysning, redan i bruk e. Kr. 360.
— — —, påbjuden i London ...... 1414.
Gevär, se Chassepot-, Eld-, Handeld-, Lefaucheux-, Skjut-, Tändnålsgevär.
Gitarrer, i Tyskland sedan .... 1788.
Gjutstål, i England (Huntsman) 1740.
Glas, kron-, (Phil. de Caqueray) 1330.
— — —, i gjutna skifvor (Thevart) 1688.
— — —, flint-, (Ravenscroft) omkr. 1700.
— — —, jfr Valstaffelglas.
Glaserade kokkärl af jern, se Kokkärl.
Glasfönster, funnos i Pompeji;
— — —, målade, kända sedan 999.
Glashyttan, den första, i England .... 1557.
Glaspalatset, det första, i London 1851.
Glasslipare, i Nürnberg omkr.... 1150.
Glasspeglar, kända omkr. .... 100.
— — —, tillverkade i Murano omkr. .... 1308.
— — —, försilfrade, (Liebig) ... 1856.
Glastillverkningen, beskrifven af Theophilus omkr. .... 1000.
— — —, känd i Egypten f. Kr. 1600.
— — —, i Tyskland e. Kr. ...... 1000.
Glasögonen (Alessandro di Spina) omkr. .... 1300.
Glyfografin (Palmer) .... 1840.
Glödstål (Tunner i Leoben) ...... 1855.
Graderverket (Matth. Meth) ... 1579.
Gradmätningen, den första europeiska, (Fernel) .... 1525.
Grafitpennor, se Blyertspennor.
Grekiska elden, se Elden, den grekiska.
Grufmätningskonsten, först behandlad af Agricola omkr. .... 1537.
Grynqvarnar, uppfunna i Tyskland .... 1650.
Guano, förd till Europa .... 1802.
— — —, jfr Fiskguano.
Guldslageriet, kändt af de gamla; det nu varande sättet derför öfvadt i Nürnberg .... 1150.
Guttaperkan, införd till Europa 1830.
Gyllentalet, f. Kr. .... 432.
Hackbrädet omkr. .... 1536.
Hackelsemaskinen (Lester) ...... 1801.
Hakar och hyskor, maskin för tillverkning af, (Hoyau) .... 1827.
Hammaren, hydrauliska (Waterhouse) .... 1858.
Handeldvapen med luntlås, omkr. 1480.
— — — med hjullås (Kuhfuss)... 1580.
— — — med flintlås, i Italien... 1650.
Handelsbolag, de första, i England 1583.
Harmonikan, glas-, förbättrad af Franklin .... 1763.
— — —, klaviatur dertill (Röllig) 1786.
— — —, med glasrör (Chladny) 1790.
— — —, med glasstafvar (Quandt) 1790.
— — —, klavicylinder-, (Chladny) 1799.
— — —, jfr Fysharmonikan, Munharmonikan.
Harpan, urgammalt instrument; pedalharpan (Hochbrucker) ...... 1720.

af kineserna e. Kr. .... 95.
— — —, genom araberna fördt till Europa e. Kr. .... 710.
— — —, i Italien omkr. .... 1340.
— — — af asbest, i Tyskland ...... 1720.
— — — af läderaffall (Thield) ... 1780.
— — — i långa banor (Robert i Essonne) .... 1799.
— — —, klorblekningen använd på, (Fischer) .... 1800.
— — —, jfr Bomullspapper.
Pappersbruket, det första, vid Fabriano i Marc Ancona .... 1340.
— — —, det första, i England... 1588.
Pappersmaskinen (Robert i Essonne) .... 1799.
— — —, förbättrad af Fourdrinier och Donkin .... 1803.
— — —, jfr Cylindermaskin.
Pappersmatriser (Genoux) ...... 1829.
Pappersmynt, i Kina e. Kr....... 807.
Papyrografin, stentryck på pappersplattor (Senefelder) .... 1817.
Paraboliska brännspeglar, se Brännspeglar.
Paraffin (Reichenbach) .... 1830.
Paraffinljus, se Ljus.
Paraplyer, kända i Kina f. Kr. 1200.
— — —, att fällas ihop, i Italien 1670.
— — —, införda i England ...... 1781.
— — —, i Frankrike redan ...... 1640.
Parasoll, kända i Assyrien och Kina f. Kr. .. .. 1200.
— — —, åter i bruk omkr. ..... 1600.
Parksin, ... 1862.
Pastellmålning, använd redan af Leonardo da Vinci; (Vouet i Paris) .... 1620.
Patent, i England .... 1623.
Pattinsonering .... 1833.
Pedalharpan, se Harpan.
Pendeln, använd till tidmätning (Galilei) .... 1632.
— — —, lagen för, (Galilei)...... 1583.
— — —, jfr Kompensations-, Reversions-, Rostpendel.
Pendelregulatorn på ångmaskiner .... 1784.
Pendeluret (Huyghens) .... 1657.
— — — med kompensationspendel (Graham) .... 1715.
Pennorna, se Blyerts-, Grafit-, Skrif-, Stålpennor.
Pergament, i Grekland f. Kr. ... 200.
— — —, i Tyskland .... 1280.
— — —, fabrik i Nürnberg ...... 1337.
Perkussionslåset (Forsythe) ... 1807.
Perlor af glas, i Murano .... 1482.
— — — af hvitfiskfjäll (Jacquin) 1656.
Perrotinen (Perrot) .... 1834.
Perspektiviska afbildningar, se Afbildningar.
Pianoforte (Bartolomeo Cristofali) .... 1711.
Pistoler, bekanta omkr. .... 1364.
— — — med vridmekanism, markisens af Worcester .... 1661.
— — —, jfr Revolvern.
Planimetern (Gonella) .... 1825.
— — — (Opikofer) .... 1827.
Platina, förd till Europa af Wood 1741.
Platinaelddon, se Elddonet.
Platå, luftpumpens, (Papin) ...... 1674.
Plombinen, reliefvalstryckmaskinen (Ebinger) .... 1800.
Pläterade varor, se Varor.
Polarisation, se Ljusets polarisation.
Porslinet, i Kina f. Kr. .... 185.
— — —, kom till Europa .... 1518.
— — —, framstäldt af Böttger i Tyskland .... 1709.
— — —, jfr Wedgwoodkärl.
Portlandscement (Smeaton)...... 1759.
Poster, i Persien f. Kr. omkr. ... 550.
— — —, i Frankrike... .... 1622.
— — —, i Tyskland .... 1516.
— — —, jfr Snällpost.
Potatisen kom efter Perus eröfring genom spaniorerna först till Europa; infördes till Irland af Hawkins 1565.
— — — England af Drake ...... 1586.
Power-loom, den mekaniska väfstolen (Cartwright) .... 1784.
— — — (Vaucanson) .... 1745.
— — — (Roberts) .... 1825.
Press, hydraulisk, (Bramah) ...... 1796.
— — —, hydrostatisk, (Neal)...... 1806.
— — —, till tryckning på läder o. s. v. (Lobsinger i Nürnberg) 1560.
— — —, till smidning (Smith)... 1854.
Presshammare (Haswell) .... 1861.
Presspapp, i England .... 1760.
— — —, i Tyskland (Kanter i Königsberg) .... 1780.
Puddelstål, i Limburg a. d. Lahn 1834.
Puddling med gaseldning .... 1840.

Stickning, bekant i Frankrike... 1547.
Stiftmaskinen .... 1811—1816.
Stilgjutningsmaskinen, bekant i Paris .... 1815.
— — — (White) .... 1835.
Strumpväfstolen (William Lee) 1589.
Strykstickorna, omkr............... 1832.
— — —, jfr Antifosforstrykstickor.
Stuccaturarbete (Margaritone)... 1280.
Stålet, se Bessemer-, Gjut-, Puddel-, Uchatius-, Volframstål.
Stålpennan (Wise i England) ... 1803.
Stålsticket, dekarboniseringsmetoden (Charles Heath) .... 1820.
Stökiometrin (Dalton)............... 1803.
Svafvelsyra, tillverkning af, genom förbränning af svafvel (Libavius) omkr. .... 1600.
Svartkonsten inom kopparstickeriet (Siegen)............................ 1642.
Svedning, med gas..................... 1817.
— — —, jfr Cylindersvedning.
Svärtvalsen, den elastiska, (Gannal) .... 1819.
Symaskinen, Weisenthals första försök .... 1755.
— — — (Duncan) .... 1804.
— — — (Madersberger i Wien) 1814.
— — — (Thimonnier) .... 1830.
— — —, med skyttel (Hunt)...... 1834.
— — —, med dubbeluddig nål (Greenough) .... 1842.
— — — (Elias Howe) .... 1845.
— — — (Singer) .... 1851.
— — —, med gripare (Wilson)... 1851.
— — — (Grover-Baker) .... 1851.
Synålar funnos i Tyskland redan 1370.
Sågen, se Band-, Cirkel-, Fanersåg.
Sågverk, de äldsta i Tyskland i slutet af 13:e århundradet.
Såningsmaskinen (Giovanni Cavallina), före .... 1600.
— — — (Josef von Locatelli i Klagenfurt), omkr. .... 1660.
— — — (Tull)............................. 1710.
— — — (James Cook)................ 1784.
Säkerhetslampan (Davy) .... 1815.
Sänklodet, f. Kr. .... 500.
Sätt- och afläggningsmaskinen (Sörensen) .... 1850.
Sönderdelning, vattnets, genom den galvaniska strömmen .... 1800.
Taflorna, de alfonsiniska........... 1252.
Taktmätaren, Mälzels .... 1812.
Tanninmetoden (Russell) .... 1861.
— — —, jfr Kollodiummetod.
Tantalet, upptäckt af Berzelius 1824.
Tapeter, före.............................. 800.
Tegelmaskinen (Pollock) .... 1869.
Telefonen (Reis)........................ 1861.
Telegrafen, Kesslers eldtelegraf 1617.
— — —, den optiska, (markisen af Worcester) .... 1633.
— — — — — — (Hook) ...... 1684.
— — — — — — (Chappe)...... 1790.
— — —, den elektriska, försökt af Winkler .... 1746.
— — — — — — (Lesage)...... 1774.
— — —, den galvaniska, (Sömmering) .... 1808.
— — —, den elektriska, med visare och urverk (Ronalds) .... 1816.
— — —, den elektromagnetiska, (Gauss och Weber) .... 1833.
— — —, skrif-, (Steinheil)............ 1837.
— — —, tryck-, (Morse)............ 1837.
— — —, den galvaniska strömmens ledning tillbaka genom jorden, upptäckt af Steinheil ... 1838.
— — —, den pneumatiska, (Rowley) .... 1838.
— — —, visar-, (Davy)............... 1839.
— — —, dubbeltelegrafering (Edlund) .... 1854.
— — —, jfr Pyrotelegraf.
Teleskopet (Lippershey) .... 1608.
— — —, jfr Spegelteleskop, Tuben.
Telestereoskopet (Helmholtz)... 1857.
Termometern (Drebbel) .... 1609.
— — —, jfr Metalltermometer.
Titanet, i rent tillstånd framstäldt af Wöhler........................ 1848.
Tobaken, införd i Europa af Hernandez .... 1558.
Tomrummet, torricelliska (Torricelli) .... 1643.
Torjord, upptäckt af Berzelius... 1828.
Torkningsmaskinen, se Centrifugal-, Ångtorkningsmaskin.
Tornur, se Ur.
Torricelliska tomrummet, se Tomrummet.
Triangulering, använd vid gradmätning (Snellius)...................... 1615.
Tryckpressen, den första, af jern 1820.
— — —, jfr Boktryckar-, Maskinpress.

Vattenskrufven, bekant f. Kr. 400.
Vattentrycksmaskinen (Shoklizh) 1846.
— — — (Ramsbottom) 1862.
Vattenur, f. Kr. 400.
Vaxljus, kända i Byzantion 300.
Vaxmåleri, f. Kr. 100.
Wedgwoodkärl (Wedgwood) 1755.
Veken, den kemiskt beredda, för stearinljusen (Milly) 1831.
Ventilhornet (Kölbel) 1760.
— — — (Stötzl) 1815.
— — —, jfr Inventionshorn.
Verldsutställningen, den första, i London 1851.
Vinkelmåttet, f. Kr. 1200.
Vinrankan, planterad i Tyskland genom kejsar Probus 276.
Vippan, för knappnålshufvudens påsättande i Nürnberg 1680.
Volframstålet 1856.
Voltas stapel (Volta) 1800.
Vulkanisering af kautsju (Lüdersdorff) 1832.
Vågen, redan känd af de gamla;
— — —, decimal, (Quintenz) 1821.
— — —, hydrostatiska, e. Kr. 450.
Väderbössan (Gester i Nürnberg) 1430.
— — — (Hans Lobsinger i Nürnberg) 1560.
Väderorgel, se Orgel.
Väderqvarnar omkr. 1040.
— — —, med vridbart tak, i Flandern 1650.
Väderregulatorn på orgeln (Bishop) 1828.
Väduren, den hydrauliska, (Montgolfier) 1792.
Väfmaskinen (Brauni Nijmwegen) 1676.
— — — (Vaucanson) 1745.
— — —, (Jacquard) 1799.
— — — (Roberts) 1822.
Väfstol, elektromagnetisk, (Bonelli) 1853.
— — —, mekanisk, se Power-loom.
Värmeeqvivalenten (Mayer) 1842.
Yarden, den engelska, införd 1101.
— — —, den nu varande, bestämd 1824.
Yllefärgningen, i England (A. Brauer) 1667.
Zink, bekant sedan omkr. 1450.
Zinkografin (Eberhard) 1815.
Zirconium, framstäldt af Berzelius 1824.
Zirkonjorden, upptäckt af Klaproth 1789.
Åderlåtning, bekant sedan f. Kr. 1500.
Ångapparat, Salomon de Caus' 1615.
Ångbåtsfarten, den första oceaniska 1819.
Ångelektricitetsmaskin, Armstrongs 1840.
Ångfartyg, första iden till, (Vasco de Garay) 1545.
— — —, Fultons 1803.
Ångfärgtryck (Dollfuss) 1810.
Ånghammaren (Watt) 1784.
— — — (Nasmyth) 1842.
Ånghejaren (Perkins) 1838.
Ångmaskin, Garays första ide till en 1545.
— — —, Papins 1690.
— — —, Newcomens 1705.
— — —, Saverys 1698.
— — —, Watts, enkelt verkande 1765.
— — — — — dubbelt verkande 1774.
— — —, Symingtons, med vågrät cylinder 1801.
— — —, jfr Eterångmaskin, Expansionsångmaskin, Reglering.
Ångpanneldning medelst masugnsgas (Thomas och Laurens) 1835.
Ångplogar, försök till, i England sedan omkr. 1850.
Ångtorkningsmaskinen 1820.
Åskledaren (Benjamin Franklin) 1760.
Ägghvitsplåtar inom fotografin (Niepce de St. Victor) 1848.
Ögonspegeln (Helmholtz) 1851.
Ölbryggningen, redan känd af egypterna f. Kr. 2000.
— — —, i Brabant e. Kr. 1200.
— — —, i Augsburg i 13:e årh.
Ölprofvare (Richardson) 1788.

Kronologisk öfversigt

af

alla tiders vigtigaste uppfinningar och framsteg.

Anm. * framför årtalet utmärker, att tidsbestämningen endast är ungefärlig. Uppfinningar under samma årtal äro ej ordnade efter tidsföljden.

Före Kristus.

*2400. Indigofärgningen känd af egypterna.
* » Magneten bekant i Kina.
*2200. Drejskifvan använd i Egypten.
*2000. Garfvarkonsten känd af egypterna.
* » Silke i bruk.
* » Ölbryggningen känd af egypterna.
*1700. Bokstafsskriften.
*1600. Glastillverkningen känd i Egypten.
*1500. Purpurfärgen bekant.
* » Åderlåtning använd.
*1200. Jernverktyg kända.
* » Paraplyer begagnade i Kina.
* » Parasoll i bruk i Assyrien och Kina.
* » Vinkelmåttet kändt.
*1084. Formskärarkonsten öfvad hos kineserna.
*1050. Magnetnålen använd af kineserna.
*800. Silfvermynt i bruk.
* » Skeppsankaren använda.
*600. Skriften, den demotiska, i Egypten.
*550. Postinrättning i Persien.
* » Pytagoras' sats (om hypotenusan).
*500. Brännglaset bekant.
* » Sänklodet kändt.
432. Gyllentalet.
*400. Automater kända.
* » Kastmaskinen känd.
* » Vattenskrufven bekant.
* » Vattenuren kända.
228. Jordmätningen, den första, verkstäld af Eratostenes.
*220. Vattenorgeln (Arkimedes).
*200. Pergament kändt i Grekland.
* » Ultramarinfärgen.
185. Porslinet i Kina.
160. Papper af bast och bomullspapper i Kina.
*150. Brandsprutan (Ktesibios).
* » Kugghjulet (Ktesibios).
* » Pumpen (Ktesibios).
*140. Dagjemningspunkternas framryckande. (Härmed rättas uppgiften på sid. 600).
*120. Väderorgeln (Ktesibios).
*100. Vaxmåleri.
*80. Salmiak.
* » Tvål känd af romarna.

Efter Kristus.

*1. Vattenqvarn i Rom.
*95. Papper af linnelump hos kineserna.
*100. Glasspeglar använda.
135. Kartor med bestämning af längd- och breddgrader (Ptolemeos).
*150. Herons af Alexandria eolipil (ångkula).
276. Vinrankan planterad i Tyskland genom kejsar Probus.
*300. Vaxljus kända i Byzantion.
*360. Gatlysning i bruk.
*380. Ridsadeln.
*400. Areometern känd i Alexandria.
* » Klockor, bekanta i forntiden, först använda i kyrkorna genom biskop Paulinus af Nola.
450. Vågen, den hydrostatiska.
540. Skeppsqvarnen.
*550. Silkeskokonger förda till Konstantinopel från Kina.
*600. Skrifpennan.
648. Bomullspapperet i Grekland.
*650. Orgeln införd vid gudstjensten.

678. Elden, den grekiska (Kallinikos).
710. Papper af linnelump fördt till Europa genom araberna.
*800. Fiolen känd.
* » Distilleringen bekant.
* » Tapeter i bruk.
» Apoteket, det första (i Bagdad).
» Skedvatten.
807. Pappersmynt i Kina.
820. Humlegårdar i Tyskland.
850. Hjuluren (Pacificus från Verona).
» Sockret i bruk hos araberna.
*862. Pyrotelegrafen (Leon).
875. Kaffedrickning i Persien.
*900. Farmakopen, den första (på arabiska).
* » Krutet, kändt i forntiden af kineserna och inderna, beskrifvet af Marcus Graecus.
* » Raketer först omnämda af Marcus Graecus.
925. Färgarskrået, det första, i Tyskland.
950. Karduan.
*980. Siffrorna, de arabiska, kända i Indien i 6:e århundradet, af araberna införda i Spanien.
999. Glasfönster, målade, kända.
*1000. Bergverken på Harz upptagna.
* » Glastillverkningen känd i Tyskland.
* » Valkqvarnar kända.
1000-talet. Krutet användt för krigsbruk i Spanien.
1022. Musiknoterna (Guido di Arezzo).
*1040. Väderqvarnar.
*1050. Förstoringsglaset.
1100. Emaljeringskonsten, känd af de gamla och angelsachserna, blomstrar i Venezia.
» Fajanserna, de äldsta kända italienska.
» Siffrorna, de arabiska, förekomma i astronomiska tabeller.
1100-talet. Skorstenar allmännare använda i England.
1101. Yarden, den engelska, införd.
1128. Insaltning af sill i Pommern.
1129. Brunnar, borrade, i Artois.
1146. Silkesodling införd på Sicilien.
1148. Sockerröret odladt på Sicilien.
*1150. Glasslipare i Nürnberg.
» Guldslageriet, kändt af de gamla, öfvadt i Nürnberg.
» Stenborrning för bergsbruket (Goslar).
1156. Banken, den första (i Venezia).
1166. Sockerrörsqvarnen.
1180. Sockertillverkning i Europa.
1180. Magnetnålen, under namn af leitarstain sannolikt ganska tidigt känd i norden, omnämd i Romanen om rosen.
1192. Alunverk i Volterra.
*1200. Krutet användt vid bergsprängning på Harz.
1200-talet. Niellering, känd i forntiden, å nyo upptagen.
» Orseljen som färgämne använd i levanten.
» Ölbryggningen i Brabant och Augsburg.
1245. Stenkol som bränsle i Newcastle.
*1250. Krutet omtaladt från Egypten af en arabisk skriftställare.
1252. Taflorna, de alfonsiniska.
1257. Krutet användt i Spanien vid belägringen af Niebla.
*1280. Krutet beskrifvet af Roger Bacon.
» Pergament kändt i Tyskland.
» Stuccaturarbete (Margaritone).
*1288. Slagur i Italien.
» Tornur omnämda af Dante.
1290. Speglar, folierade (Raymundus Lullus).
*1300. Glasögonen (Alessandro di Spina).
* » Regnbågen förklarad af Teodorik från Apolda.
* » Sågverk, de äldsta, i Tyskland.
1302. Kompassen i sin nu varande gestalt (Flavio Gioja från Amalfi).
1305. Bränvin, kändt af araberna, omnämdt af Raymundus Lullus.
1306. Luftbalonger i Kina.
*1308. Glasspeglar tillverkade i Murano.
1325. Spislar i bruk i Tyskland.
*1330. Krutet förbättradt af Berthold Schwartz.
» Kronglas (Phil. de Caqueray).
1333. Bränvin af vin.
1337. Pergamentsfabrik i Nürnberg.
*1340. Papper af linnelump i Italien.
» Metalltrådsdragningen (Rudolph i Nürnberg).
» Pappersbruket, det första, vid Fabriano i Marc Ancona.
1346. Eldvapen, kända af araberna, användas i slaget vid Crecy.
1350. Segringshyttor i Tyskland.
1360. Krutqvarnen, den första, i Lübeck.

*1364. Pistoler bekanta.
1370. Synålar handtverksmässigt tillverkade i Nürnberg.
1375. Diamantslipare i Nürnberg.
1397. Insaltningen af sill förbättrad af Beukels.
*1400. Filthattar begagnade i Frankrike.
* » Kaffet infördt i Arabien.
* » Träsnidarkonsten (sedan gammalt öfvad hos egypterna, inderna och kineserna) som kortskärarkonst känd i Europa.
1400-talet. Spetsknypplingen införd i Vadstena af birgittinerna.
1403. Band- och bårdvirkare i Augsburg.
1410. Oljmåleriet förbättradt.
1414. Gatlysning i London.
1419. Filhuggare i Nürnberg.
*1420. Vattenglaset kändt af Bas. Valentinus.
» Sockerröret kommer till Madeira.
1423. Träsnidarkonsten använd till bildtryck.
1425. Vattenglaset af Fuchs förordadt till teknisk användning.
1427. Brandraketer (Michael Miethen).
1430. Väderbössan (Gester i Nürnberg).
*1440. Boktryckarkonsten (Johann Gutenberg).
* » Boktryckarpressen (Johann Gutenberg).
» Kopparstickarkonsten känd i Tyskland (Ruprecht Rüst).
1444. Blekning använd i Nürnberg.
*1450. Knallguld (Basilius Valentinus).
* » Kopparstickarkonsten känd i Italien (Maso Finiguerra).
* » Zink bekant.
1452. Niellotrycket (Maso Finiguerra).
1457. Täckvagnar bekanta.
1458. Alunverk på Ischia.
» Försäkringsbolag i Spanien.
*1460. Brännspegeln, den första stora paraboliska, utförd af Johannes Regiomontanus.
* » Decimalräkningen (Joh. Regiomontanus).
1464. Pantlåningskontor (munken Barnabas Interramensis i Perugia).
1467. Kartor i träsnitt af munken Donis.
1473. Musiknoterna i träsnitt.
1475. Diamantbriljantering (von Berguen).
» Stensnideri (von Berguen).
*1480. Handeldvapen med luntlås.
*1480. Träsnitt med flera färger, chiaroscuro (Pilgrim).
1482. Perlor af glas i Murano.
1491. Kopparstick med två färger (Johann von Bocholt).
*1492. Jordgloben, Behaims.
1493. Majsen förd till Europa.
1494. Bresiljeträ bekant.
1498. Braunschweigmumma (Chr. Mumme).
» Skjutgeväret, det refflade, användt i Leipzig.
*1500. Afbildningar, perspektiviska.
* » Pastellmålning använd af Leonardo da Vinci.
» Sekunduret (Peurbach).
*1502. Musiknoterna i boktryck med typer i Italien (Petrucci).
1506. Copernicus' solsystem.
1510. Fickur (Peter Hele).
1512. Etskonsten (Albrecht Dürer).
1515. Sidenväfverier i Lyon.
1516. Målning, enkaustisk, känd af de gamla, åter uppfunnen i Europa af Lukas Cranach.
» Postinrättning i Tyskland.
1518. Brandsprutor i Augsburg.
» Porslinet infördt till Europa.
1520. Choklad infördt i Europa.
» Fiolen i sin nu varande gestalt (Testori i Milano).
1525. Gradmätningen, den första europeiska (Fernel).
1526. Mätartaflan (Gemma Frisius).
*1530. Mineralsystemet, det första, uppställdt af Agricola.
» Kocheniljens egenskap af djur upptäckt af Acosta.
» Spinnrocken (Jürgens i Watenbüttel).
1532. Hejaren (Weber i Nürnberg).
1533. Messing (Ebner i Nürnberg).
*1536. Hackbrädet.
*1537. Grufmätningskonsten först behandlad af Agricola.
* » Potatisen kommer första gången till Europa.
» Dissektion af menniskokroppen (Vesalius).
*1540. Bokstafslåset (Hans Ehemann i Nürnberg).
1542. Nonien (Nuñez).
1543. Copernicus' solsystem offentliggjordt.
1545. Ångfartyg, första iden till (Vasco de Garay).

1546. Serpentin bearbetad i Sachsen.
1547. Stickning bekant i Frankrike.
*1550. Förtenning af jernbleck.
* » Koboltglasyr (Chr. Schürer).
» Sikten i mjölqvarnarna.
1553. Sigill, det äldsta kända, af sigillack (lack urgammalt i Kina och Japan).
1554. Kaffehuset, det första, i Konstantinopel.
1557. Glashyttan, den första, i England.
1558. Dykarklockan (pater Schott).
» Musiknoterna i boktryck med typer, i Frankrike (J. Sauleque).
» Tobaken införd i Europa af Hernandez.
*1560. Amalgamering i Amerika.
* » Camera obscura (B. Porta).
» Press till tryckning på läder o. s. v. (Lobsinger i Nürnberg).
» Väderbössan (Lobsinger i Nürnberg).
1561. Spetsknypplingen införd i Tyskland af Barbara Uttmann.
1565. Fanersågen (Renner i Augsburg).
» Potatisen införes till Irland af Hawkins.
1570. Kampeschträ infördt i England.
*1574. Krapp odlad i Tyskland.
1579. Graderverket (Math. Meth).
1580. Handeldvapen med hjullås (Kuhfuss).
» Karmin uppfunnet i Pisa.
1583. Handelsbolag, de första, i England.
» Lagen för pendeln (Galilei).
1584. Francesco Calceolaris naturaliesamlingar, de äldsta i Italien.
1586. Potatisen införes till England af Drake.
1588. Pappersbruket, det första, i England.
1589. Strumpväfstolen (William Lee).
1590. Mikroskopet (Zach. Jansen i Middelburg).
1599. Bilder, stereoskopiska (Baptista Porta).
*1600. Elektriciteten, redan känd af de gamla, närmare undersökt (William Gilbert).
* » Masugnsdriften.
* » Munlack.
* » Parasoll i bruk i Europa.
* » Såningsmaskinen (Giovanni Cavallina).
* » Tillverkning af svafvelsyra (Libavius).
1602. Stenografin (Willis).
1603. Areometern använd i Tyskland vid saltverken.
1608. Teleskopet (Lippershey).
1609. Termometern (Drebbel).
» Tuben (Galileis).
1610. Bandmöl (bårdstol) i Leijden.
» Jupiters månar först sedda af Galilei.
1611. Mätartaflan bekant genom Praetorius.
1612. Flamugnar i England.
» Nebulosorna, först observerade af Simon Marius.
1615. Triangulering använd vid gradmätning (Snellius).
» Ångapparat (Salomon de Caus).
1616. Spegelteleskopet (pater Zucchi).
1617. Eldtelegraf (Kessler).
1618. Jernskärverk (Dawbeny).
1619. Blodets kretslopp (William Harvey).
» Keplers lagar.
*1620. Gas, bränbar, af stenkol känd i England.
» Pastellmålning (Vouet i Paris).
» Tub, Keplers.
» Undervattensfartyg (Drebbel).
1622. Postinrättning i Frankrike.
1623. Patent i England.
1626. Kopparstick med flera färger (Losmann).
1629. Lagen för ljusets brytning, upptäckt af W. Snellius (1591—1626), bekantgjord af Descartes.
1631. Nonien förbättrad af Vernier.
1632. Emaljfärgerna, de ogenomskinliga (Tontin).
» Pendeln använd till tidmätning (Galilei).
1633. Telegrafen, den optiska (markisen af Worcester).
1634. Häftyget bekant.
1638. Lagen för kroppars fall upptäckt och förklarad af Galilei.
1640. Bajonetten uppfunnen i Bayonne.
» Laterna magican (A. Kircher).
» Paraplyer i Frankrike.
1642. Svartkonsten inom kopparsticket (Siegen).
1643. Höjdmätningar, de första barometriska.
» Torricellis tomrum.

1643 eller 1644. Barometern (Torricelli i Firenze).
1645. Kaffedrickning i Italien.
1646. Kaleidoskopet (Athan. Kircher).
1648. Luren (Athan. Kircher).
1649. Kinabarken förd till Europa.
1650. Elektricitetsmaskinen (Otto von Guericke).
» Grynqvarnar uppfunna i Tyskland.
» Handeldvapen med flintlås i Italien.
» Luftpumpen (Otto von Guericke).
» Munharmonikan (Athan. Kircher).
» Stenografin (Cossard).
» Vridkranen (Otto von Guericke).
» Väderqvarnar med vridbart tak i Flandern.
1652. Kaffehuset, det första, i London.
1656. Perlor af hvitfiskfjäll (Jacquin).
1657. Pendeluret (Huygens).
1658. Kamel, maskin till fartygs lyftande (Baker i Holland).
*1660. Differential- och integralräkningen (samtidigt af Newton och Leibniz).
* » Såningsmaskinen (Josef von Locatelli i Klagenfurt).
» Eolsharpan (Athan. Kircher).
» Manometern (Otto von Guericke).
1661. Barometern utförd af Otto von Guericke.
» Pistoler med markisens af Worcester vridmekanism.
1662. Omnibusen, den första, i Paris.
1665. Blyertspennor af grafit i England.
» Tyngdlagen (Newton).
» Undulationsteorin (Hooke).
1666. Färglära, Newtons.
» Knallpulvret (Tachenius).
» Trådmikrometern (Auzout).
1667. Yllefärgningen i England (A. Brauer).
1669. Fosforn upptäckt af Brandt.
1670. Flusspatsyra använd till etsning, af Schwanhard i Nürnberg.
» Holländaren i papperstillverkningen.
» Paraplyer att fällas i hop, i Italien.
» Språkröret (Samuel Morland).
» Tröskverket (Ambotten).
1672. Slangar till brandsprutor (van der Heyde i Amsterdam).
» Undulationsteorin (Huygens).
1674. Luftpumpens platå (Papin).
1674. Spiralfjädern i uret (Huygens).
» Spiralfjädersur (Hautefeuille).
1675. Areometer, Boyles, använd som guldvåg.
1676. Fosfor sjelfständigt framstäld af Kunckel.
» Mätning af ljusets hastighet genom förmörkelsen af Jupiters månar (Römer).
» Repeteruret (Barlow i London).
» Väfmaskinen (Braun i Nijmvegen).
1679. Hygrometern (Molineux).
*1680. Ankargången (Huygens, Clement).
» Gas af stenkol som belysningsmedel föreslagen af Joachim Becher.
» Vippan inom knappnålstillverkningen.
1681. Papins gryta (Denis Papin).
1684. Telegrafen, den optiska (Hook).
1685. Kantningsmaskin, Castaings
1687. Cinober (bekant redan i forntiden och härstammande från Spanien) på våt väg beredd (Schulze).
1688. Spegelglas, gjutna (Thevart i Frankrike).
1690. Kaffe odladt på Java.
» Stengodskärl (Eler i England).
» Ångmaskin, Papins.
1695. Sättet för karminberedning bekantgjordt af Homberg.
1696. Klarinetten (Denner i Nürnberg).
1698. Ångmaskin, Saverys.
*1700. Flintglas (Ravenscroft).
* » Kometbanan (Halley).
* » Stereotypin (Müller).
* » Tygtrycket i Tyskland.
» Meridiancirkeln (Römer).
1704 eller 1707. Berlinblått (Diesbach).
1705. Ångmaskin, Newcomens.
1706. Lifförsäkringssällskap (biskop Allen i England).
1709. Luftskepp (Laurent)
» Porslin framstäldt af Böttger i Tyskland.
1710. Pyroforen, sjelftändaren (Homberg).
» Såningsmaskinen (Tull).
1711. Pianoforte (Bartolomeo Cristofali).
1713. Bergborrningsmaskin (Bartels i Zellerfeld).
» Koppympningen (menniskokoppor) bekant i Europa genom Emanuel Timonus.
1715. Pendeluret med kompensationspendel (Graham).

1718. Ångmaskinens reglering (Potter).
1720. Jernfartyg (Mersenne).
» Papper af asbest i Tyskland.
» Pedalharpan (Hochbrucker).
» Slangar utan söm (Bock i Leipzig).
» Stenografin (Byrom).
1721. Koppympningen bekant genom lady Montague.
1723. Netteldnk, i Dresden.
1724. Blåsbelgen, den cylindriska (Freitag).
» Högtrycksmaskinen (Leupold).
1725. Kronometern (Harrison i England).
1726. Rostpendeln (Harrison).
1729. Oledare och ledare, elektriska (Stephen Gray).
» Ljusets aberration (Bradley).
» Stereotypin (Ged).
1730. Laddstockar af jern (Leopold af Dessau).
1731. Pyrometern (Muschenbroeck).
» Spegelsextanten (Hadley).
» Vattenpelarmaskinen (Denisard och Dueille).
1732. Låset, det franska (Freitag i Gera).
1733. Tuben, den akromatiska (Hall).
1735. Filhuggningsmaskinen (Duverger).
» Kobolt upptäckt af Brandt.
» Solmikroskopet (Lieberkühn).
1736. Luftbalongen, den första, med uppvärmd luft (don Guzman).
1737. Elektriciteten, den positiva och negativa, åtskilda af Dufay.
1738. Spinning-frame (John Wyatts spinnmaskin).
1739. Gas af stenkol som upphettningsmedel vid kokning föreslagen af Clayton.
*1740. Papier-maché (Martin).
» Gjutstål i England (Huntsman).
» Riftyget på elektricitetsmaskinen (Giessing).
1741. Kedjebro, den första, i England.
» Platina förd till Europa af Wood.
1742. Kattuntryckeriet, det första, i Berlin.
» Ljus af spermaceti i Wien.
» Varor, pläterade (Th. Bolsover).
1745. Leidenflaskan (Kleist).
» Sockret hos hvitbetan uppvisadt af Marggraf.
» Väfstol, mekanisk (Vaucanson).
1746. Telegraf, elektrisk, Winklers försök.
1747. Färgning med turkiskt rödt (känd i Indien) införd till Frankrike.
1748. Vattenpelarmaskinen (Winterschmidt i Harz).
1750. Cikoriakaffe.
» Maskin för tillverkning af kardor uppfunnen i Paris.
» Vattenhjul, Segners.
1751. Nickeln upptäckt af Cronstedt.
*1752. Skeppsskrufven (Daniel Bernoulli).
» Musiknoterna i boktryck med typer (Breitkopf).
1753. Målning, enkaustisk, fullkomnad af Caylus.
1754. Inventionshornet, valdhornet (Hempel).
» Jernplåtsvalsverk i England.
» Tvättmaskinen (Stender).
1755. Kautsju bekant i Europa genom Condamine.
» Symaskinen, första försöket (Weisenthal).
» Wedgwoodkärl (Wedgwood).
*1756. Lampglaset (Quinquet).
» Crayonmaneret i kopparsticket (J. C. François).
» Utställningen, den första.
1757. Kali och natron upptäckta som särskilda kroppar.
» Silhouetter.
1759. Portlandscement (Smeaton).
1760. Bomullskardan förbättrad af Hargreaves.
» Cylinderblåsmaskinen (Smeaton).
» Ljusformar af tenn (Freitag i Gera).
» Presspapp i England.
» Ventilhornet (Kölbel).
» Åskledaren (Benjamin Franklin).
1761. Fiskodling (C. F. Lund i Linköping).
1762. Cylinderkardan (Peel).
1763. Glasharmonikan förbättrad af Franklin.
» Panoraman (Breisig i Danzig).
1765. Ångmaskin, Watts enkelt verkande.
1766. Puddlingsprocessen (Cranage).
» Skifelektricitetsmaskin (Ramsden).
1767. Jernvägar (Reynolds i England).
» Spinning-jenny (Hargreaves).
1768. Längddelningsmaskinen (de Chaulnes).
» Skeppsskruf, Pauctons.
» Waterspinnmaskinen (Arkwright).
*1770. Metallen, roseska.
» Elddonet, det elektriska (Fürstenberg).

1774. Bomullsvarp först använd af Strutt.
» Klor upptäckt af Scheele.
» Telegraf, elektrisk (Lesage).
» Ångmaskin, dubbelt verkande (Watt).
1774—1779. Mule-jennyn (Samuel Crompton).
1775. Snällgarfveriet.
1776. Argentan (nysilfver), kinesisk uppfinning, analyseradt af Engeström.
1777. Kocheniljen öfverflyttad till Haiti.
1778. Kemin, den nyare, grundlagd genom Lavoisiers arbete om förbränningen.
» Kombinationslåset (Boissier).
1779. Broar af jern uppfunna i England.
1780. Cirkelsågen (Gervinus i Tyskland).
» Kopieringsmaskinen (Watt).
» Papper af läderaffall (Thield).
» Presspapp i Tyskland (Kanter i Königsberg).
» Valstrycksmaskinen (Oberkampf).
1781. Expansions-ångmaskinen (Hornblower).
» Paraplyer införda i England.
» Puddlingsprocessen (Cort).
1782. Blåsyran, upptäckt af Scheele.
» Pyrometer (Wedgwood).
1783. Charlieren (luftbalong).
» Cylindersvedningen.
» Fallskärmen, uppfunnen i 16:e århundradet, först använd af Lenormand.
» Hygrometern (Saussure).
» Luftbalongen med uppvärmd luft (Montgolfier).
» Luftbalongen med gas (Charles).
1784. Bramalåset (Bramah).
» Pendelregulatorn på ångmaskiner.
» Power-loom, den mekaniska väfstolen (Cartwright).
» Såningsmaskinen (James Cook).
» Ånghammaren (Watt).
1785. Blekning med klor (Berthollet).
» Fallskärmen (Blanchard).
» Tröskverk (Meikle).
1786. Klaviaturet till glasharmonikan (Röllig).
» Klicheringsmaskin (Carey).
» Lampa med dubbelt luftdrag (Argand).
» Repetitionscirkeln (Borda).
1786. Stenografi, Taylors system.
1787. Areometer (Nicholson).
1788. Gitarrer i Tyskland.
» Knallsilfret (Berthollet).
» Ölprofvaren (Richardson).
1789. Uran upptäckt af Klaproth.
» Zirkonjorden upptäckt af Klaproth.
1790. Anemokorden (J. J. Schnell).
» Galvanismen (Galvani).
» Glasharmonikan med glasrör (Chladny).
» Glasharmonikan med glasstafvar (Quandt).
» Selfaktor (Strutt).
» Spikmaskinen (Clifford).
» Stereotypin (Didot).
» Telegraf, optisk (Chappe).
1791. Kautsjurör (Grassart).
1792. Selfaktor (Kelly).
» Stenografi, Bertins system.
» Väduren, den hydrauliska (Montgolfier).
1793. Sawgin för bomullens skiljande från hylsan (Whitney).
1794. Fotometer (Rumford).
» Kupolugnen (Wilkinson).
1795. Maskinspik (Perkins).
1796. Kolsvafla (Lampadius.
» Press, hydraulisk (Bramah).
» Romancementet (Parker).
» Tåg, platta (Mügling i Tyskland).
» Vaccinationen införd af Jenner.
*1797. Elektrolysen (Humphrey Davy).
» Myntpressen, hydrauliska (Perrier).
1798. Berylljorden, upptäckt af Vauquelin.
» Gaslysningen, den första, i större skala utförd af Murdoch (Watts mekaniska verkstad).
» Klorkalksblekningspulver (Mac Intosh).
» Krom upptäckt af Vauquelin.
» Litografin (Senefelder).
1799. Klavicylinderglasharmonikan (Chladny).
» Metersystemet, det franska.
» Pappersmaskinen (Robert i Essonne).
» Väfmaskinen (Jacquard).
*1800. Urlampan (Carcel).
» Expansionsångmaskinen (Robertson).
» Klorblekningen använd på papper (Fischer).

1800. Plombinen, reliefvalstryckmaskinen (Ebinger).
» Skördmaskinen (Boyce i England).
» Spolmaskinen.
» Vattnets sönderdelning genom den galvaniska strömmen.
» Voltas stapel (Volta).
1801. Hackelsemaskinen (Lester).
» Högtrycksmaskin, Evans'.
» Ångmaskin, Symingtons, med vågrät cylinder.
1802. Benmjölet som gödningsämne (Kropp i Solingen).
» Guano förd till Europa.
» Högtrycksmaskin, Trevithicks.
» Lokomotivet, det första (Trevithick).
» Pallas, upptäckt af Olbers.
1803. Bilder, fotografiska (Wedgwood och Davy).
» Cerium (Berzelius).
» Klistringsmaskinen.
» Kopparsticksmaskinen (Turrel i London).
» Osmium, upptäckt af Tennant.
» Pappersmaskinen, förbättrad af Fourdrinier och Donkin.
» Skärkronan.
» Stålpennan (Wise i England).
» Stökiometrin (Dalton).
» Ångfartyg, Fultons.
1804. Konservering af lifsmedel (Appert).
» Maskinpressen (Friedrich König).
» Raketer, congrevska (Congreve).
» Stereotypin (Stanhope).
» Symaskin, Duncans.
» Tunneln (Vesey).
1804—1818. Filmaskinen (Reichenbach).
1805. Elddonet, det kemiska (Chancel).
» Kattuntryckvalsen af koppar med fördjupad gravyr (James Burton).
» Luppqvarnen (Hartopp).
1806. Dynamometern (Regnier).
» Munharmonikan, den nu varande (Eschenbach).
» Press, hydrostatisk (Neal).
» Pyreoloforen (Niepce).
» Valsverk, det första, i Sverige bygdt af Owen vid Bergsund.
1807. Kalium, natrium m. fl. isolerade genom den galvaniska strömmen (Humphrey Davy).
« Perkussionslåset (Forsythe).
1808. Justeringsmaskinen inom myntningskonsten.
» Ljusets polarisation (Malus).
» Pyrometer (Guyton-Morveau).
» Telegrafen, den galvaniska (Sömmering).
» Ur för kontroll på nattvakter i England.
1809. Bobbinetmaskinen (Heathcoat).
» Camera lucida (Wollaston).
» Centrifugalgjutning (Eckhardt).
» Papperscylindermaskin (Dickinson).
» Kaliblått på ylle (Geitner).
» Kompositionspedalen på orgeln (Bishop).
» Lapistryck (Köchlin).
» Skrufblåsmaskinen, cagnardellen (Cagnard Latour).
1810. Gaslysningen patenterad (Winzer).
» Reversionspendeln (Bohnenberger).
» Rörpressningsmaskinen (Deyerlein).
» Spinnmaskinen för lin (Girard).
» Ångfärgstryck (Dollfuss).
1811. Alkoholometerskala, Tralles'.
» Cirkelsaxen.
» Jod upptäckt af Courtois.
» Rubinglaset åter framställdt (Bühler och Schweighäuser).
» Skördmaskin (Smith).
» Sockret ur stärkelsen (Kirchhof i Petersburg).
» Tillverkning på stol af metalltrådsväf.
» Tågverk af ketting på fartyg.
1811—1816. Nåltillverkning på maskin.
» » Stiftmaskinen.
1812. Konstqvarnar.
» Taktmätare, Mälzels.
1814. Fraunhoferska linierna bestämda (genom Fraunhofer).
» Hyfvelmaskinen (Murray).
» Ljusbilder (Niepce).
» Lokomotivet (Stephenson).
» Maskinpressen använd till tryckning af Times.
» Metallmoaré (Alard i Paris).
» Schweinfurtgrönt.
» Symaskinen (Madersberger i Wien).
1815. Cyanet upptäckt af Gay-Lussac.
» Kokkärl, glaserade, af jern i Lauchhammer.
» Stilgjutningsmaskinen bekant i Paris.
» Säkerhetslampan (Davy).

1815. Ventilhornet (Stötzl).
» Zinkografin (Eberhard).
1816. Broar af ståltrådslina (Richard Lee i England).
» Cylindermaskinen (spinningen).
» Gaslysningen införd i Tyskland (Lampadius i Freiberg).
» Jernfartyg bygda i England.
» Metalltryckningen.
» Stereotypin använd i boktrycket (Watt).
» Telegrafen, den elektriska, med visare och urverk (Ronalds).
1817. Gassvedning.
» Kaleidoskopet förbättradt af Brewster.
» Knappnålsmaskinen (Hunt).
» Metalltermometern (Breguet).
» Myntpressen (Uhlhorn).
» Papyrografin, stentryck på pappersplattor (Senefelder).
» Selenet upptäckt af Berzelius.
» Snällposter i Frankrike.
1818. Kadmium (Stromeyer och Hermann).
» Spikmaskin, Todds.
1819. Elektromagnetismen (Örsted).
» Metalltermometern (Holzmann).
» Natron, undersvafvelsyrligt, fixeringsmedel inom fotografin (Herschel).
» Stenografi, Gabelsbergers system.
» Svärtvalsen, den elastiska (Gannal).
» Ångbåtsfarten, den första oceaniska.
*1820. Fysharmonikan (Eschenbach).
» Fettens natur utforskad af Chevreul.
» Färgtryck i Tyskland.
» Kautsju i trådar (Stadler).
» Klyf- och hyfvelmaskiner för tändstickor.
» Knallhattarna (Bellot i Paris).
» Stålsticket, dekarboniseringsmetoden (Charles Heath).
» Tryckpressen, den första af jern.
» Ångtorkningsmaskinen.
1821. Decimalvågen (Quintenz).
» Pyrometer, Daniells.
» Snällposter i Tyskland.
1822. Diorama (Daguerre och Bouton).
» Metalltrådslinan (Albert i Klausthal).
» Oljmålningstryck (Liepmann).
1822. Spektralanalysen, de första elementen (Brewster).
» Väfmaskin, Roberts'.
1823. Färgtryck inom boktrycket med metallplåtar (Congreve i England).
» Silicium upptäckt af Berzelius.
» Skeppsskruf, Delisles.
1824. Argentan (nysilfver) tekniskt användt af Geitner.
» Etsningen, den upphöjda, på metall, till aftryck (Carré i Toul).
» Gaskokningsspislar.
» Koboltblått (Höpfner och Thénard).
» Platinaelddonet (Döbereiner).
» Tantalet upptäckt af Berzelius.
» Yarden, den nu varande engelska, bestämd.
» Zirconium framstäldt af Berzelius.
1825. Elektromagneter (Sturgeon).
» Fotometer, Ritchies.
» Jernvägen, den första för den allmänna samfärdseln i England.
» Ljus af stearin (Chevreul och Gay-Lussac).
» Planimetern (Gonella).
» Selfaktor (Roberts').
» Skeppsskruf, Ressels.
» Spinnmaskin, Roberts'.
» Väfstol, mekanisk, Roberts'.
1826. Brom upptäckt af Balard.
» Jernvägen, den atmosferiska (Vallance).
» Ljuset, det drummondska.
» Turbinen (Burdin).
» Vattenhjulet, det horisontala (Poncelet).
1827. Kocheniljen öfverflyttad till Kanarieöarna.
» Litofanier af porslin.
» Maskin för tillverkning af hakar och hyskor (Hoyau).
» Planimetern (Opikofer).
» Pyrometer (Mill).
» Spektralanalysen (Herschel).
» Turkiskt-rödt (Fourneyron).
» Tändnålsgeväret, mynningsladdare (Dreyse).
» Varmluftsmaskin, Stirlings.
1828. Kaliblått på silke (Raymond).
» Omnibusen, den nyare, införd i Paris.
» Torjord upptäckt af Berzelius.
» Ultramarin, konstgjordt (Guimet).
» Väderregulatorn på orgeln (Bishop).

1829. Broderingsmaskinen (Josua Heilmann).
» Daguerrotypin (Daguerre och Niepce).
» Magnesium, först framstäldt af Bussy.
» Omnibusen införd i London.
» Pappersmatriser (Genoux).
*1830. Revolvern (Colt i Amerika); första patentet 1835.
» Blindskrift (Charles Barbier).
» Dibbelhjulet (Bonafous).
» Fotometer, Potters.
» Guttaperkan införd till Europa.
» Mutterfräsmaskinen.
» Paraffin (Reichenbach).
» Symaskin, Thimonniers.
1830—1835. Fräsmaskinen.
1831. Kalksaponifiering vid framställningen af stearinsyra (de Milly).
» Ljus af stearin (Milly).
» Nivelleringsinstrumentet (Mitis).
» Veken, den kemiskt beredda, för stearinljusen (Milly).
*1832. Strykstickorna.
» Bakladdare af Lefaucheux.
» Bobbinetmaskin, Heathschonts.
» Induktionselektriciteten (Faraday).
» Pyrometer, Mumanns.
» Skeppsskruf, Sauvages.
» Tub, dialytisk (Plössl).
» Valstaffelglas.
» Vulkanisering af kautsju (Lüdersdorff).
1833. Pattinsonering.
» Pyrometer, Petersens.
» Pyroxylin (Braconnot).
» Telegrafen, den elektromagnetiska (Gauss och Weber).
» Varmluftsmaskin, Ericssons första.
1834. Kassaskåp, brandfria (William Marr).
» Maskin, elektromagnetisk (dal Negro).
» Perrotinen (Perrot).
» Puddelstålet.
» Skeppsskruf, Smits.
» Symaskinen med skyttel (Hunt).
1835. Stilgjutningsmaskinen (White).
» Tändnålsgeväret, bakladdare (Dreyse).
» Ångpanneldning medelst masugnsgas (Thomas och Laurens).
1835—1839. Maskin, elektromagnetisk (Jacobi).
1836. Anemoskopet, det sjelfreglerande (Whewell).
1836. Centrifugaltorkmaskin för väfnader.
» Jernfärskning medelst masugnsgas (Sire).
1837. Anilinfärgerna (Runge).
» Moderatörlampan (Franchot).
» Skeppsskruf, Ericssons.
» Skriftelegrafen (Steinheil).
» Stenografi, Pitmans system.
» Trycktelegrafen (Morse).
» Turkiskt-rödt (Henschel).
1838. Den galvaniska strömmens ledning tillbaka genom jorden upptäckt af Steinheil.
» Galvanoplastiken (Jacobi och Spencer).
» Ljusbilder på papper (Talbot).
» Maskin, elektromagnetisk (Page).
» Nitmaskinen (Fairbairn).
» Skrufskärningsmaskinen.
» Spegelstereoskopet (Wheatstone).
» Telegrafen, den pneumatiska (Rowley).
» Ånghejaren (Perkins).
1839. Färgträextrakt.
» Kedjemaskiner (Wright).
» Ljusbilder, förbättrade (Daguerre).
» Turkiskt-rödt (Nagel).
» Ur, elektromagnetiskt (Steinheil).
» Visartelegrafen (Edward Davy).
1840. Broderingsmaskinen (Duncan).
» Galvanoplastisk förgyllning och försilfring (de la Rive).
» Glyfografin (Palmer).
» Korallborrningsmaskinen (Hoffmann).
» Puddling med gaseldning.
» Skördmaskinen förbättrad af Mac Cormick.
» Spetskulorna.
» Ångelektricitetsmaskin (Armstrong).
1841. Anemoskop, Isoards.
» Stenografi, Stolzes system.
» Turkiskt-rödt (Jonval).
1842. Galvanografin (Kobell).
» Symaskinen med dubbeluddig nål (Greenough).
» Värmeeqvivalenten (Mayer).
» Ånghammaren (Nasmyth).
1843. Dipleidoskopet (Dent i London).
» Sniderimaskin för träreliefer.
1844. Aneroidbarometern (Vidi).
» Ebonit, härdadt kautsju (Goodyear).
» Elektromagnetisk maskin (Stöhrer).
» Speglar, försilfrade (Drayton).

1844. Stereoskopbilder alstrade på fotografisk väg.
1845. Brefkuvertmaskinen (Edwin Hill och Warren de la Rue).
» Kammaskin för bomull (Schlumberger).
» Kemitypin (Piil).
» Metallbarometer (Schinz).
» Metallmanometer (Schinz).
» Symaskinen (Elias Howe).
» Trämassa i papperstillverkningen (Keller).
» Träskrufmaskinen.
1846. Bomullskrutet (Schönbein och Böttger).
» Eterångmaskinen.
» Gaslysningen införd i Sverige (Göteborg).
» Stereokromin (Fuchs och Schlotthauer).
» Träslipningsmaskinen i papperstillverkningen (Völter).
» Vattentrycksmaskinen (Shoklizh).
1847. Ljuset, det elektriska (Jacobi).
» Natursjelftrycket.
1848. Antifosforstrykstickor (Böttger).
» Fosfor, amorf (Schrötter).
» Kollodium (Maynard i Boston).
» Rörbron, den första, öfver Conway-floden, bygd af Stephenson.
» Titanet i rent tillstånd framstäldt af Wöhler.
» Universalvalsverk (Daelen).
» Ägghvitsplåtar inom fotografin (Niepce de S:t Victor).
1849. Miniégeväret (Minié i Vincennes, Norton i Liverpool).
» Mätning af ljusets hastighet, Fizeaus metod.
*1850. Försök till ångplogar i England.
» Jordens rotation, Foucaults bevis för.
» Prismstereoskop (Brewster).
» Pyrometer, Ericssons.
» Stenografi, Arends' system.
» Sätt- och afläggningsmaskinen (Sörensen).
» Underhafskabeln mellan Calais och Dover.
1851. Glaspalatset, det första, i London.
» Kollodiummetoden i fotografin (Archer).
» Ljus af paraffin (Young).
» Symaskin, Grover-Bakers.
1851. Symaskin, Singers.
» Symaskinen med gripare (Wilson).
» Verldsutställningen, den första, i London.
» Ögonspegeln (Helmholtz).
1853. Aluminium, dess tekniska användning genom Deville.
» Väfstolen, den elektromagnetiska (Bonelli).
1854. Bandsågen.
» Bessemerstålet.
» Dubbeltelegrafering (Edlund).
» Press till smidning (Smith).
» Skrufskärningsmaskinen, den sjelfverkande, uppfunnen af Rechsteiner.
1855. Fotogen.
» Glödstål (Tunner i Leoben).
1856. Glasspeglar, försilfrade (Liebig).
» Uchatiusstålet.
» Volframstålet.
1857. Regeneratorsugnen (Siemens).
» Telestereoskopet (Helmholtz).
1858. Chassepotgeväret.
» Fiskguano i Norge.
» Hammaren, hydrauliska (Waterhouse).
» Knallgasmaskin, Bersantis och Matteuccis.
» Knallgasmaskin, Hugons.
1859. Knappnålsmaskinen (Rauschenbach).
» Lagen för arternas bildning (Darwin).
1859—1863. Paketbefordring genom lufttryck (Pneumatic despatch company).
1860. Fotometer, Bunsens.
» Knallgasmaskin, Lenoirs.
» Rubidium och cesium upptäckta af Kirchhoff och Bunsen.
» Spektralanalysen utbildad af Kirchhoff och Bunsen.
» Varmluftsmaskin, Laubereaus.
» Varmluftsmaskin, Ericssons, förbättrad och använd.
1861. Presshammare (Haswell).
» Tanninmetoden (Russell).
» Telefonen (Reis).
1862. Kamptulikon.
» Parksin.
» Spikmaskin, Gustafssons.
» Vattentrycksmaskin (Ramsbottom).
1863. Jernvägen, den underjordiska, i London.
1864. Nitroglycerinet (Nobel).

1864. Varmluftsmaskin, Ropers.
1865. Elektricitetsmaskin, Holtz'.
» Köttextrakt (Liebig).
1866. Knallgasmaskin, Ottos och Langens.
» Varmluftsmaskin, Shaws.
1867. Tvåfärgsmaskinen (König & Bauer).
1869. Efterstingsmaskinen (Férouelle).
» Tegelmaskin, Pollocks.
» Varmluftsmaskin, Lehmanns.

Rättelser i Uppfinningarnas bok, banden 1—6.

B. I, 126, Leibniz (bättre än Leibnitz); 136, Henrik I (ej Edgar); 154, Saussure, född 1740 (ej död 1740); 154 m. fl. ställen, Huygens (bättre än Huyghens); 200, Vadi-Halfa (ej Vadi-Halsa); 571, Hoffmann (ej Hofmann); 590, Petrucci (ej Februcci).

B. II, 13, Muschenbroeck (ej Muschenbrock); 116, Bunsen (ej Bunten); 188, Deparcieux (ej Deparicieux).
B. III, 105, r. 13 Geognosins (ej Geografins); 235, Haüy (ej Hauij); 370, Brilliador (ej Brilliader).

B. IV, 13, Glauchau (ej Glaucha); 21, Kunckel (ej Kunkel); 127, r. 33 o. 36, nödsatt (ej rödsatt); 147, r. 27, ett till Rinmans minne rest monument (ej hans bild); 147, Gabriel Sefström (ej Gustaf Sefström); 244, Pitkäranta (ej Pitkärunta); 253, Guadalupe (ej Guadaloupe); 373, Van de Velde (ej Van den Velde); 432, r. 8, cloisonné (ej cloisoné); 491, r. 12, glesum (ej glseum); 597, Tiphaigne (ej Tiphaine).

B. VI, 16, Forselles (ej Forsell); 76, r. 15, sid. 64 (ej sid. 55); 165, Wertheim (ej Werthheim); 272, Christofle (ej Christoffle); 278, émail (ej emaille); 480, Willcox (ej Wilcox); 507, Simier (ej Simie); 509, Falkner (ej Folkner); 600, r. 29, f. K. 140 (ej 400).

Vid skrifningen af grekiska namn samt åtskilliga historiska (hufvudsakligen personers förnamn) har i detta verk det hittills vanliga stafningssättet i allmänhet blifvit följdt.



SLUTORD AF FÖRLÄGGAREN.

Med tvenne öfversigter, en alfabetisk och en kronologisk, af alla tiders vigtigaste uppfinningar samt den namn- och sakförteckning, som samtidigt lemnas i allmänhetens händer, är hufvuddelen af Uppfinningarnas bok afslutad. Då detta verk i december månad 1872 anmäldes till subskription, förbehöllo vi oss två och ett halft år för dess utgifning. Utgifningen har emellertid erfordrat en tid af tre år och således med sex månader öfverskjutit den utlofvade tiden; detta dröjsmål har haft sin grund i de svårigheter, som varit förenade med utarbetandet af förenämda register, svårigheter vida större, än vi kunnat förutse.

Ett sådant register har, för att fullt motsvara sitt ändamål, måst helt och hållet nytt och sjelfständigt utarbetas, hvarvid hela verkets nära 3 800 * textsidor måst rad för rad genomgås. Resultatet häraf har blifvit en namn- och sakförteckning, som innehåller vid pass 36 000 uppslagshänvisningar. Vid denna fullständighet har man visserligen i allmänhet sökt hålla medelvägen mellan för mycket och för litet, men tillika tagit till grundsats att hellre brista i det förra än i det senare hänseendet. Vi hoppas, att frukten af detta ej ringa arbete, hvars utförande erfordrat en tid af öfver ett år, skall ha blifvit, att läsaren, om han vill rådfråga en viss afdelning af Uppfinningarnas bok eller finna rätt på någon der förekommande enskildhet, ej blott skall med lätthet finna den hänvisning, han söker, utan äfven en fullt riktig och tillförlitlig. Det har åtminstone varit vårt ifriga bemödande. Härigenom skall också säkerligen det nu afslutade verket i ännu högre grad blifva, hvad det från början varit afsedt att vara: en nyttig och lätt användbar vägvisare på det industriela lifvets alla områden, en uppslagsbok för alla dit hörande frågor.

Efter den alfabetiska öfversigten ha vi uppstält en annan, som äfven upptager de vigtigaste uppfinningarna i den ordning, hvari de till tiden följa på hvarandra, en kronologisk uppställning, som synts oss erbjuda ett ej ringa intresse, då först vid denna anordning det sätt, hvarpå uppfinningarna räckt hvarandra handen, springer rätt klart i ögonen.

Det återstår oss att betyga vår skyldiga tacksamhet till de herrar, som med sakkunnig medverkan och upplysningar deltagit i arbetet. Vi meddela här nedan så väl herrar medarbetares namn som en förteckning på de af dem

* Om verkets omfång se registrets sista sida.

utarbetade afhandlingar, dervid anmärkande, att de med en stjerna utmärkta afhandlingarna endast äro granskade, men af andra personer öfversatta.

Af de herrar, som lemnat smärre bidrag och värdefulla upplysningar, må tacksamt nämnas kaptenen vid väg- och vattenbygnadskåren A. M. Lindgren (De svenska jernvägsbygnaderna, B. I), amanuensen vid statens historiska museum, doktor Oskar Montelius (Nordens vapen och redskap under forntiden, B. I), faktorn vid kungliga boktryckeriet J. G. Nordin (Boktryckarkonsten, B. I), utom många andra, som vid enstaka fall välvilligt lemnat råd och upplysningar.

Vi tillåta oss framhålla vigten af det försök, som blifvit gjordt i detta verk, att på språkvetenskaplig grund följdriktigt genomföra fastställandet af en stor del af den svenska tekniska terminologin, af hvilken mången term och månget uttryck, som kommit i vacklan eller råkat på afväg, återförts till rätt form.

Till sist och i sammanhang härmed hembära vi en offentlig tacksägelse till doktor **O. V. Ålund**, som icke allenast sjelf öfversatt en betydlig del af verket och vid åtskilliga afdelningar gjort bearbetningar och tillägg, utan äfven utfört det mödosamma värfvet att före tryckningen granska handskrifterna till samtliga afhandlingarna och ansvarat för rättelseläsningen, med ett ord utfört den språkliga redaktionen af hela verket.

Stockholm 1875, november 30.

Förteckning på medarbetarna uti Uppfinningarnas bok.

Almström, R. (disponent vid Rörstrands porslinsbruk). — **Lervarorna och deras tillverkning** (B. IV).

Andersson, J. O. (ingeniör, lärare vid teknologiska institutet). — **Papperets historia och tillverkning** (B. I). — * **Papier-maché** och beslägtade ämnen (B. VI).

Bauck, V. (professor vid musikaliska akademin). — **De musikaliska instrumenten** (B. II).

Bergström, R. (filosofie doktor).— **Jagten** (B. III).

Carlson, S. (filosofie doktor, lärare vid bergsskolan). — **Qvicksilfver.** — **Guldet, platinan och hennes följeslagare.** — **Aluminium och magnesium. De konstgjorda ädelstenarna** (alla i B. IV).

Cederblom, J. E. (bergsnotarie). — **Skruffartyget och väderqvarnen.** — **Häfstången och blocket.** — **Vågen och areometern.** — **Pendeln och centrifugalmaskinen.** — **Barometern och manometern.** — **Hydrauliska maskiner.** — **Termometern.** — **Ångan och ångmaskinens uppfinning** (alla i B. II). — * **Symaskinen** (B. VI).

Christersson, J. (assistent vid kemiska försöksstationen vid Ultuna landtbruksinstitut). — **Glaset och dess förarbetning** (B. IV). — **Infusionsdryckerna. Kaffe, te och kakao.** — **Köttet och dess användning** (båda i B. V).

Cleve, P. T. (professor vid Upsala högskola). — **Elddonet och fosforn** (B. IV). — **Det dagliga lifvets kemi,** inledningen. — **Malning och bakning.** — **Jäsdryckerna. Bränvinsbränning och sprittillverkning.** — **Vinet.** — **Ölet och ölbryggningen.** — **Tvål- och ljustillverkningen. Oljor och fett.** — **Eteriska oljor och parfymer.** — **Belysningen.** — **Kåda, fernissa och lack.** — **Blekning.** — **Färgning och tryckning** (alla i B. V). — Dessutom granskat och gjort tillägg till åtskilliga afdelningar.

Cronqvist, Verner (civilingeniör). — **Färgerna och deras beredning.** — **Krutets uppfinning** (båda i B. IV).

Dahlander, G. R. (professor vid teknologiska institutet). — **Ljuset.** — **Speglar och spegelapparater.** — **Prismat och spektralanalysen.** — **Camera obscuran.** — **Elektriciteten och uppfinningen af elektricitetsmaskinen.** — **Uppfinningen af åskledaren.** — **Galvanismen, det elektriska ljuset och galvanoplastiken** (alla i B. II). — **Uppfinningen af daguerrotypin och fotografin** (B. IV). — **Tillverkningen af tapeter och vaxduk.** — **Uppvärmningen och luftvexlingen** (båda i B. V). — **Maskinbygnadskonsten och hennes hjelpmedel.** — **Låset, de brandfria kassaskåpen och spiktillverkningen.** — **Nåltillverkningen.** — **Förarbetningen af bleck och tillverkningen af stålpennor.** — **Urtillverkningen.** — **Guldsmeds- och juvelerarkonsten.** — **Träets bearbetning.** — **Svarfkonsten och leksakstillverkningen.** — **Vagnmakeriet.** — **Korg- och halmflätning** (alla i B. VI).

Eichhorn, C. (amanuens vid kungliga biblioteket). — **Tapeter** (historik, tillägg) (B. V). — **Bokbinderiets historia,** tillägg (B. VI).

Ekman, F. L. (professor vid teknologiska institutet). — **Svaflets industrier** (B. IV).

Fernlundh, E. V. (filosofie doktor, lärare vid teknologiska institutet och slöjdskolan). — **Kautsju och guttaperka.** — **Garfning och limtillverkning** (båda i B. V).

Forssman, L. A. (filosofie doktor, amanuens vid statens meteorologiska centralanstalt). — **Från källan till hafvet. Vindarna** (B. III).

Hammarsten, Olof (adjunkt vid Upsala högskola). — **Tobaken och de öfriga narkotiska njutningsmedlen** (B. V).

Lang, J. (professor vid Lunds högskola). — **Sockret** (B. V).

Lindahl, Josua (filosofie doktor). — **Skördarna ur vattnet** (B. III).

Nathorst, Hj. (professor, föreståndare för Alnarps landtbruksinstitut). — **Landthushållningen.** — **Åkerjorden.** — **Växternas näring.** — **Åker och äng.** — **Frukt- och vinodling.** — **Boskapsskötseln** (alla i B. III).

Pettersen, R. (kapten vid kungliga flottan). — **Fartygens bygnad och utrustning.** — **Ångfartyget.** — **Fartyget som krigsmedel.** — **Hamnar och dockor.** — **Sjöfarten och verldshandeln i våra dagar** (alla i Tilläggsbandet, B. VII). — Dessutom granskat och gjort tillägg till öfriga afdelningar om sjöväsendet och sjöfarten i B. VII.

Recin, V. (telegrafkommissarie). — **Uppfinningen af telegrafen** (B. II).

Sandberg, N. F. (civilingeniör). — **Kalk, cement och gips.** — **Alun, soda och salpeter** (båda i B. IV). — **Förarbetning af hår, borst och tarmar** (B. VI).

Scheutz, Edv. (civilingeniör). — **Naturkrafterna och deras användning,** inledningen. — **Metersystemet.** — **De elektromagnetiska apparaterna.** — **Kompassen** (alla i B. II).

Smitt, F. A. (professor, intendent vid naturhistoriska riksmuseet). — **Fiske och sjöjagt** (B. III).

Stahre, L. (laborator vid farmaceutiska institutet). — **Kryddor, droger, läkemedel och gifter** (B. V).

Steffenburg, Ivar (ingeniör). — **Väfningen.** — ***Repslageriet.** — ***Spinningen,** tillägg (alla i B. VI).

Sturzen-Becker, Vilhelm (filosofie doktor). — **Stenografin** (B. I).

Svedelius, G. (ingeniör vid finska bergsstaten). — **Tillgodogörandet af råämnena,** inledningen. — **De nyttiga bergarterna och stenbrytaren.** — **Jordborren och de borrade brunnarna.** — **Grufbrytningen.** — **Grufarbetaren och gruffälten.** — **Brytningen af de fossila bränsleämnena.** — **Koksaltet.** — **Ädelstenarna** (alla i B. III). — **Rååmnenas kemiska behandling,** inledningen. — **Bruksarbetaren.** — **Jernet och jernindustrin.** — **Zink, kadmium, kobolt, nickel, antimon och vismut.** — **Kopparn.** — **Bly, tenn och qvicksilfver** (alla i B. IV). — **Smidet af blanka vapen.** — **Knif och gaffel** (båda i B. VI).

Thelaus, V. M. (f. d. lärare vid skogsinstitutet). — **Skogen, hans skötsel och vård.** — **Skogens afkastning** (båda i B. III).

Upmark, G. H. (filosofie doktor, amanuens vid nationalmuseet). — **Bygnadskonsten och de tekniska konsterna.** — **Bygnadskonstens teknik och de olika slagen af bygnader** (båda i B. I).

Åqvist, E. O. (kapten vid göta artilleriregemente). — **Eldvapnen.** — ***Handeldvapnen** (båda i B. VI).

REGISTER

TILL

UPPFINNINGARNAS BOK.

Banden I—VI.

Till Tilläggsbandet »Verldshandeln, dess utveckling, gång och medel» finnes särskildt register.





STOCKHOLM,
HJALMAR LINNSTRÖMS FÖRLAG.
1875.

STOCKHOLM,
TRYCKT HOS K. L. BECKMAN,
1875.

Förkortningar i registret.

A	afbildning.
acklim.	acklimatisering.
afr.	afrikansk.
amer.	amerikansk.
antiqv.	antiqvarisk.
arab.	arabisk.
art.	artilleri.
asiat.	asiatisk.
astrol.	astrologi.
astron.	astronomi.
bakn.	bakning.
bergsbr.	bergsbruk.
blecksl.	bleckslageri.
blekn.	blekning.
bokb.	bokbinderi.
boktr.	boktryckeri
borstb.	borstbinderi.
boskapssk.	boskapsskötsel.
bot.	botanisk.
bryggn.	bryggning.
brytn.	brytning.
bränvinsbr.	bränvinsbränning.
bygn.	bygnadskonst.
egypt.	egyptisk.
eldd.	elddon.
eldvap.	eldvapen.
elektr.	elektrisk.
eng.	engelsk.
f. K.	före Kristus.
fabr.	fabrikation.
fenic.	fenicisk.
fiskf.	fiskfångst.
fiskodl.	fiskodling.
fornn.	fornnordisk.
fotogr.	fotografi.
fys.	fysisk.
fågelf.	fågelfångst.
färgn.	färgning.
gaslysn.	gaslysning.
geolog.	geologisk.
gjutn.	gjutning.
graver.	gravering.
grek.	grekisk.
grufbr.	grufbrytning.
gräfn.	gräfning.
guldsmedsk.	guldsmedskonst.
halmfl.	halmflätning.
handeldvap.	handeldvapen.
handskm.	handskmakeri.
hattm.	hattmakeri.
hebr.	hebreisk.
hist.	historia.
holl.	holländsk.
hydr.	hydraulisk.
ind.	indisk.
instr.	instrument.
ital.	italiensk.
jagtv.	jagtväsen.
jfr	jemför.
jordbr.	jordbruk.
jud.	judisk.
juvelerark.	juvelerarkonst.
k. (i slutet af förkortade ord oftast)	konst.
kelt.	keltisk.
kem.	kemisk.
kin.	kinesisk.
kopparstickark.	kopparstickarkonst.
korgfl.	korgflätning.
krigsv.	krigsväsen.
landth.	landthushållning.
lat.	latinsk.
lerv.	lervaror.
litogr.	litografisk.
luftb.	luftbalong.
luftvexl.	luftvexling.
läkark.	läkarkonst.
maln.	malning.
med.	medicinsk.
mikr.	mikroskop.
miniatyrk.	miniatyrkonst.
mong.	mongolisk.

musik.	musikalisk.	snick.	snickeri.
myntsl.	myntslagning.	spinn.	spinning.
myt.	mytologi.	statist.	statistisk.
måln.	målning.	stereosk.	stereoskopisk.
navig.	navigation.	svarfk.	svarfkonst.
nötbosk.	nötboskap.	syst.	system.
odl.	odling.	Tb.	titelbild.
o. f.	och följande.	telegr.	telegrafi.
oorg.	oorganisk.	telesk.	teleskop.
opt.	optisk.	tillv.	tillverkning.
orient.	orientalisk.	tryckn.	tryckning.
ornam.	ornament.	tryckpr.	tryckpress.
papp.	papper.	trädgårdssk.	trädgårdsskötsel.
pers.	persisk.	träsnid.	träsnideri.
pneum.	pneumatisk.	tunnb.	tunnbinderi.
porsl.	porslin.	turk.	turkisk.
portug.	portugisisk.	uppfinn.	uppfinning.
postv.	postväsen.	vagnm.	vagnmakeri.
repsl.	repslageri.	venez.	veneziansk.
rom.	romersk.	vinodl.	vinodling.
rustn.	rustning.	väfn.	väfnadskonst.
sjukd.	sjukdom.	åkerbr.	åkerbruk.
skeppsb.	skeppsbyggeri.	åkerbruksr.	åkerbruksredskap.
skogssk.	skogsskötsel.	ångm.	ångmaskin.
skom.	skomakeri.	årh.	århundrade.
skrifk.	skrifkonst.	ölbryggn.	ölbryggning.
slipn.	slipning.	österl.	österländsk.
smidn.	smidning.	österr.	österrikisk.

De större, med fetare stil tryckta siffrorna utvisa bandet, de mindre sidan. — Öfriga förkortningar, i synnerhet till de med ofvanstående förkortningar närbeslägtade ord, torde lätt förstås.

Namn- och sakförteckning

till

UPPFINNINGARNAS BOK.

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

I.

J.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

*) Gabriel, ej Gustaf.

T.

U.

V, W.

X.

Y.

Z.

Å.

Ä.

Ö.

Slut på registret till banden I—VI.

UPPFINNINGARNAS BOK.

Öfversigt af verkets omfång.

Första bandet.	**Den menskliga utvecklingens gång och medel.**	700*)	sidor och 592 illustrationer.
Andra bandet.	**Naturkrafterna och deras användning.**	618	sidor och 527 illustrationer.
Tredje bandet.	**Tillgodogörandet af råämnena från jordens inre, från jordens yta och från vattnet.**	618	sidor och 365 illustrationer.
Fjerde bandet.	**Råämnenas kemiska behandling.**	698	sidor och 361 illustrationer.
Femte bandet.	**Det dagliga lifvets kemi.**	586	sidor och 343 illustrationer.
Sjette bandet.	**Råämnenas mekaniska bearbetning.**	636	sidor och 585 illustrationer.
Register till banden I—VI.		176	fyrspaltiga sidor med fin stil.

Tilläggsbandet eller Sjunde bandet. Verldshandeln. .... Omkring 826 sidor och 349 illustrationer.
Med särskildt register.

Verket började utgifvas i december 1872 och afslutas i december 1875. Utgifvandet har således varat i tre år. — Under samma tid hafva derjemte banden 1—3 och början af det fjerde blifvit utgifna i ny upplaga. Registret till hufvudverket passar till båda upplagorna.

*) I sidantalet till hvarje band äro titlar och innehållsförteckning inberäknade. — Till hvarje band följer dessutom en porträttplansch.

Anvisning för bokbindaren.

Vid inbindning insättas titlar m. m. i följande ordning: skyddstiteln, porträttplanschen, hufvudtiteln, vignettiteln och innehållsförteckningen. — Registret till banden I—VI bör helst insättas i slutet af sjette bandet.